16 JUIN 1951

N° 296 - 150 FRANC

France ILLUSTRATION

LE MONDE ILLUSTRÉ

SALON DE L'AVIATION

VOUS QUI N'AVEZ PAS DE TEMPS A PERDRE

voyagez

AIR FRANCE

Autrefois, privilège des oisifs, le voyage est maintenant à la portée des gens actifs, des hommes d'affaires, des créateurs. Air France vous offre l'occasion d'élargir considérablement votre horizon et votre champ d'action.

Quelles connaissances, quelle expérience magnifique des hommes et des choses peut acquérir celui qui n'hésite pas à voyager !

En avion, un voyage aux antipodes se compte en heures et non en jours. Qu'attendez-vous pour en faire l'expérience ? Les puissants quadrimoteurs Air France vous conduisent, dans les meilleures conditions de confort à travers le monde entier et particulièrement :

en Amérique du Nord - tous les jours à 21 heures un quadrimoteur Constellation quitte Paris pour New-York. Le mardi, un service de grand luxe "LE PARISIEN" équipé de confortables fauteuils-couchettes, est à votre disposition.

en Amérique du Sud - tous les jeudis et tous les dimanches, les Constellation Air France de la ligne Mermoz desservent Paris-Dakar - Recife - Rio-de-Janeiro - Montevideo - Buenos Aires.

en Afrique Noire - Des liaisons directes vous permettent d'atteindre en quelques heures le Sénégal, le Tchad, le Dahomey, la Côte d'Ivoire, le Congo.

VOYAGEZ VITE, SANS FATIGUE NI PERTE DE TEMPS, PAR

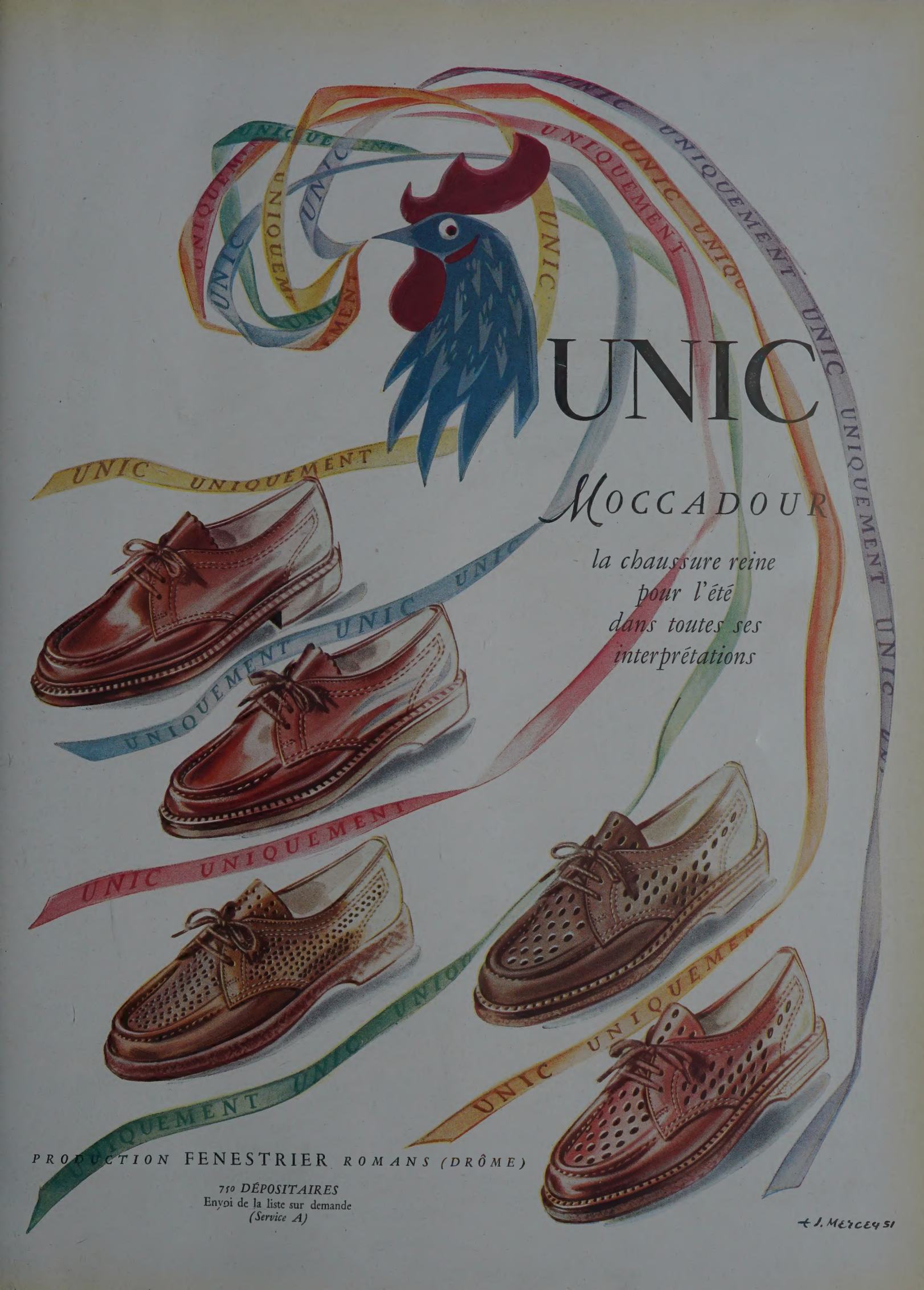
AIR FRANCE

RÉSEAU AÉRIEN MONDIAL

DESSERT 180 CENTRES RÉPARTIS DANS 77 PAYS

PB72

TOUTES AGENCES DE VOYAGES ET 119, CHAMPS-ELYSEES, BALZAC 70-50 - 2, RUE SCRIBE, OPÉRA 41-00


UNIC
UNIQUEMENT
MOCCADOUR
la chaussure reine
pour l'été
dans toutes ses
interprétations
PRODUCTION FENESTRIER ROMANS (DRÔME)
750 DÉPOSITAIRES
Enyoi de la liste sur demande
(Service A)
J. MERCEY 51

FESTIVAL DE GRANDE-BRETAGNE

3 Mai—30 Septembre

CHEZ ELLE, LA GRANDE-BRETAGNE RECEVRA LE MONDE Ces mots résument l'objet et l'esprit du Festival. Exactement comme, il y a cent ans, la Grande Bretagne surprenait le monde entier en créant la première de toutes les grandes expositions universelles au fameux "Crystal Palace", elle vous invite au jourd'hui à prendre connaissance de toutes les réalisations dues à l'esprit d'entreprise du peuple britannique et aux progrès par lui accomplis dans toutes les sphères de la vie nationale.

Cérémonie d'ouverture

Sa Majesté le Roi déclarera ouvert le Festival de Grande-Bretagne à l'issue d'un service religieux offioiel qui aura lieu à St-Paul's Cathedral le 3 Mai 1951.

EXPOSITIONS

LONDRES: *du 4 Mai au 30 Septembre:* Exposition South Bank.

Là, sur la rive droite de la Tamise, sur un espace de 12 ha., couvert d'édifices nouveaux et de vastes esplanades, c'est toute l'histoire de la Grande-Bretagne qui vous sera présentée et l'histoire de son peuple au travail et dans ses heures de loisir; industriel, voyageur, agriculteur; chez lui ou sur les mers; sportif ou désoeuvré; ou travaillant dans ces domaines infinis de la découverte scientifique où les savants britanniques collaborent à la construction du monde de demain.

3 Mai—3 Novembre
Jardins du Festival, parc de Battersea

3 Mai—30 Septembre
Exposition scientifique, South Kensington
Exposition d'Architecture, Lansbury, Poplar

5 Mai—30 Septembre
Exposition du Livre, Musée Victoria et Albert

GLASGOW

du 28 Mai au 18 Août: Exposition de l'Energie Industrielle à Kelvin Hall

BELFAST

du 1er Juin au 31 Août: Exposition de la Ferme et de l'Usine

Deux expositions itinérantes, dont le thème est similaire à celui de l'Exposition South Bank, feront le tour de la Grande-Bretagne: l'une par terre, qui s'arrêtera à Manchester, Leeds, Birmingham et Nottingham, et l'autre, sur le vaisseau du Festival le "Campania", qui fera escale à Southampton, Dundee, Newcastle-on-Tyne, Hull, Bristol, Cardiff, Plymouth, Belfast, Birkenhead et Glasgow.

FESTIVALS ARTISTIQUES

Il y aura à Londres, du 3 Mai au 30 Juin, une saison spéciale pour le Festival Artistique

Festival d'Aberdeen . . *30 Juillet—13 Août*
Festival Artistique et Musical d'Aldeburgh *8 au 17 Juin*
Assemblée de Bath . . . . *20 Mai—2 Juin*
Festival Artistique de Belfast *7 Mai—30 Juin*
Festival de Bournemouth et de Wessex *3 au 17 Juin*
Festival de la Régence, à Brighton *16 Juillet—25 Août*
Festival de Cambridge . . *30 Juillet—18 Août*
Festival de Canterbury . . *18 Juillet—10 Août*
Festival de Musique Britannique Contemporaine (Cheltenham) . . . . . *2 au 14 Juillet*
Festival Artistique de Dumfries *24 au 30 Juin*
Festival International de Musique et d'Art Dramatique à Edimbourg *19 Août—8 Septembre*
Festival 1951 des "Highlands" à Inverness *17 au 30 Juin*
Festival de Liverpool . . *22 Juillet—12 Août*
"Eisteddfod" Musical International de Llangollen . . . . . *3 au 8 Juillet*
"Eisteddfod" Royal du Pays de Galles, à Llanrwst . . . . . *6 au 11 Août*
Festival de Norwich . . . . . *18 au 30 Juin*
Festival d'Oxford . . . . . *2 au 16 Juillet*
Festival Artistique de Perth . *27 Mai—16 Juin*
Festival Saint-David (Musique et Liturgie) *10 au 13 Juillet*
Festival Shakespeare (Stratford on Avon) *24 Mars—27 Octobre*
Festival de Musique de Swansea *16 au 29 Septembre*
Festival des 3 Choeurs à Worcester *2 au 7 Septembre*
Festival d'York . . . . . *3 au 17 Juin*

D'autres manifestations sont prévues au programme:

ECOSSE

Edimbourg: Assemblée des Clans *16 au 19 Août*
Exposition de Livres du XVIIIème siècle *3 Août—15 Sept*
Exposition de l'Architecture et des Arts traditionnels Ecossais *25 Juin—8 Septembre*
Festival International du Film Documentaire *19 Août—8 Septembre*
Glasgow: Exposition du Livre Contemporain *1er Juin—28 Juillet*

PAYS DE GALLES

Cardiff: Reconstitution Historique *25 Juillet—6 Août*
Exposition de Peinture Contemporaine
Festival folklorique de Saint-Fagan *16 au 28 Juillet*
Dolhendre, Merioneth: Développement Agricole des Régions Montagneuses *Mai—Septembre*

IRLANDE DU NORD

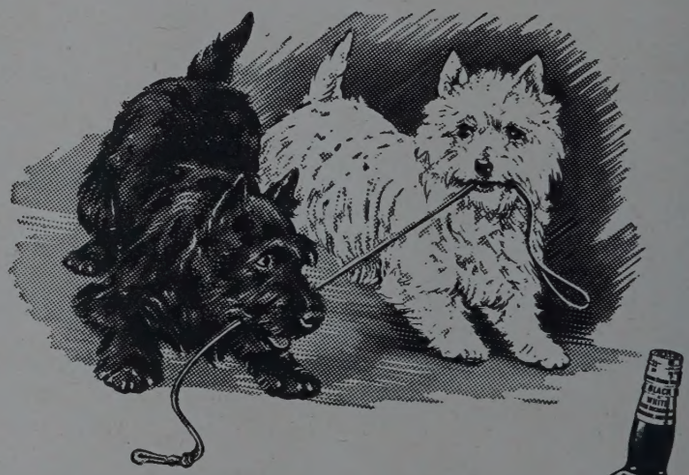
Belfast: Exposition Royale d'Agriculture *23-26 Mai*
Défilé militaire de toutes les Armes *29 Août—1er Septembre*

Toute demande de renseignements concernant le Festival doit être envoyée à:

FESTIVAL OF BRITAIN INFORMATION CENTRE
SWAN & EDGAR BUILDING PICCADILLY CIRCUS LONDON W.1

Pour plus de détails, voyez votre agence de voyages

C3



Nous ne lâchons jamais!

Notre vigilance n'est jamais en défaut, lorsqu'il s'agit de maintenir la qualité du "Black & White". C'est pourquoi le "Black & White" ne varie jamais. C'est un whisky de tout premier plan, un whisky sans égal.

Distille et mis en Bouteilles en Ecosse

'BLACK & WHITE'
WHISKY D'ECOSSE

By Appointment to H. M. King George VI

Scotch Whisky Distillers
James Buchanan & Co. Ltd.

JAMES BUCHANAN & CO, LTD., GLASGOW, ECOSSE

POUR MIEUX VOIR ET COMPRENDRE VOTRE PAYS

LA FRANCE

GÉOGRAPHIE — TOURISME

Ouvrage publié sous la direction du Professeur D. FAUCHER
(Doyen de la Faculté des Lettres de Toulouse)
Préface de G. DUHAMEL de l'Académie Française

●

24 Photographies en couleurs
21 Cartes en 4 couleurs
De très nombreuses illustrations et cartes en noir

●

Paraît chaque quinzaine par fascicule : 250 Frs

COLLECTION IN-4° LAROUSSE

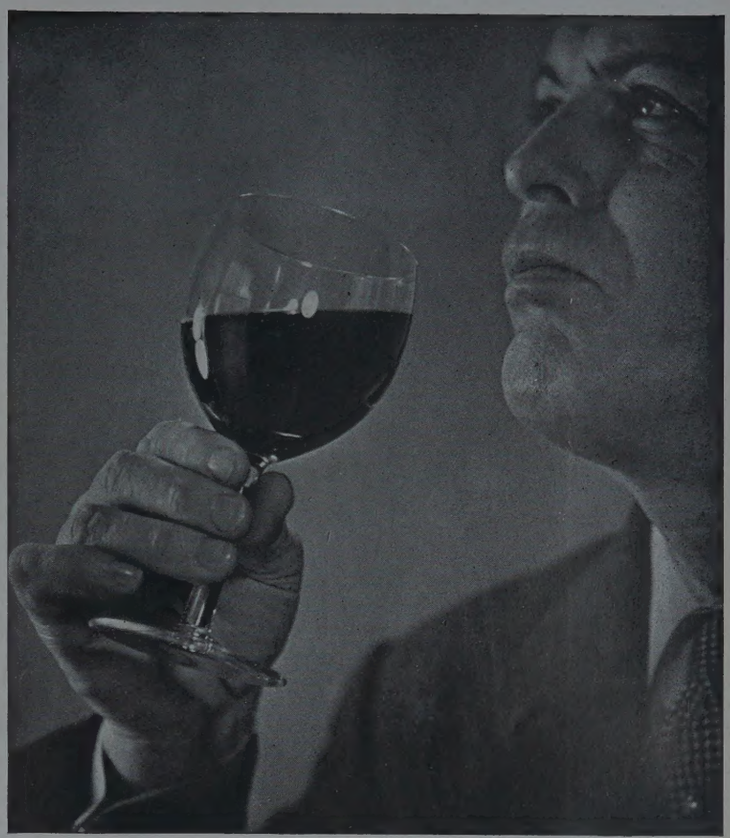
●

Renseignements et spécimens gratuits
CHEZ TOUS LES LIBRAIRES et
LIBRAIRIE LAROUSSE, 13, rue Montparnasse, PARIS-6e

LE PIANO STUDIUM "MÉLODIE"

KLEIN

CATALOGUE ET ADRESSE DE NOS AGENTS FRANCO SUR DEMANDE
141 RUE LAFAYETTE
PARIS-Xe — TRUDAINE 05-31
USINE A MONTREUIL



Comment apprécier le goût et le corps d'un grand vin ?

Ce vin de grand cru que vous tenez dans votre verre, vous en avez admiré la couleur, vous en avez ensuite humé le bouquet et vous êtes encore sous le charme de son parfum pénétrant et chaud. Vous êtes ainsi préparé à pleinement goûter le plaisir de boire.

Buvez lentement, à petites gorgées, ce grand vin du Château Saint-Georges. Gardez-le discrètement, un court instant, dans votre bouche, tapissez-en votre palais. Vous apprécierez ainsi toutes les facettes de son goût : c'est délicat et chaud, subtil et fort, doux et puissant. Cela évoque des jeux de lumière sur un rideau de velours pourpre.

Le vin du Château Saint-Georges n'est pas seulement remarquable par son goût, il l'est encore par ce que l'on appelle le corps, c'est-à-dire cette sensation de plénitude qu'apporte la dégustation.

Vin complet, charnu, étoffé, qui a de la race, le Château Saint-Georges est un des plus grands crus du Bordelais.

Faites-vous envoyer une caisse de 25 bouteilles de vin rouge
GRAND CRU SAINT-GEORGES SAINT-EMILION 1948
mise du château, récolté exclusivement sur ma propriété, au prix de :
7.000 FRS LA CAISSE, FRANCO (Métropole)
tous frais et taxes compris. Paiement après réception.
Pétrus DESBOIS. MONTAGNE (Gironde).

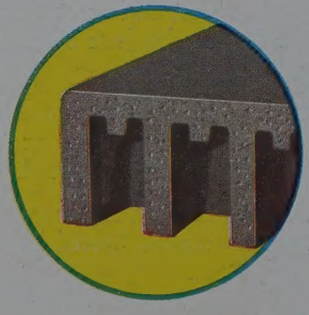
DO 35

« Prince, mon beau prince, que vous avez tardé ! »

Le temps eût paru moins long à la princesse si elle avait connu le malelas **DUNLOPILLO**

L'homme moderne a un tyran : le temps, qui lui autorise à peine le repos. Et qui en eut jamais plus besoin que lui ? Mais une bonne fée a heureusement apporté le remède à ce mal : c'est **DUNLOPILLO**. Le latex émulsionné qui le compose, par ses millions de cellules élastiques, épouse et soutient le corps du dormeur, lui assurant ainsi, par un confort inégalé, LE PARFAIT REPOS. Le matelas **DUNLOPILLO**, impénétrable à la poussière, inattaquable par les parasites, ne se retourne et ne se refait jamais. C'est l'éternel vainqueur de notre lassitude.

P.
P.
P.
P.



Matelas

DUNLOPILLO

Magasin d'Exposition :
80, Rue de Courcelles
PARIS 8e - WAG. 82-41

PRODUCTION DUNLOP

Usines à
MANTES-GASSICOURT
(S.-&-O.)

NUMÉRO 296 16 JUIN 1951

NUMÉRO SPÉCIAL DE L'AVIATION

SOMMAIRE

UNE POLITIQUE AÉRIENNE FRANÇAISE
par André MAROSELLI, secrétaire d'État aux Forces armées (AIR)

LES LIAISONS DE LA MÉTROPOLE ET DE L'UNION FRANÇAISE : NAVIRE OU AVION ?
par Camille ROUGERON

L'HÉLICOPTÈRE, INSECTE ÉTRANGE...
par J. NOETINGER

PETITES HISTOIRES DE LA POLICE DE L'AIR
par Pierre VIGNES

RÉALISATIONS ET TENDANCES AU SALON DE L'AVIATION
par André FOURNIER

VERS LA CONQUÊTE DES VITESSES SUPERSONIQUES
DE LA CONCEPTION D'UN PROTOTYPE A LA FABRICATION EN SÉRIE DES TURBO-RÉACTEURS
par René BRANELLEC

LA PLUS GRANDE SOUFFLERIE DU MONDE
par R. TANGUY

INCIDENCES DES COMBATS AÉRIENS DE CORÉE OU L'AVIATION EN GUERRE TIÈDE
par le lieutenant-colonel Pierre GALLOIS

LES ENFANTS DE LUMIÈRE
par Jules ROY

54 MÈTRES CARRÉS DE SOIE
par le capitaine MONTEIL

LES ENGINS GUIDÉS
par Michel DECKER

Dessins de A. Brenet et Lep. — Photographies : Acmé, Agip, Airmondial, Associated Press, France-Illustration, Intercontinentale, Keystone, Photopress.

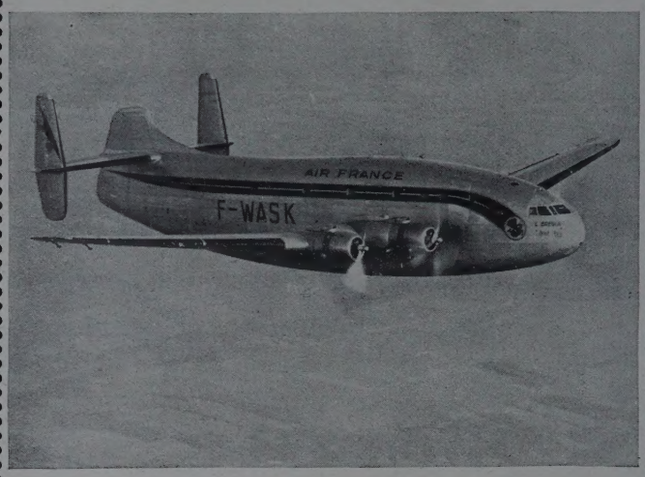
Union Française
Pavillon Français
Matériel Français

MS 700
"Pétrel"
Classe Internationale

MORANE-SAULNIER
1911 — 1951

R. CHARLES 51

BREGUET 76 DEUX PONTS « PROVENCE »

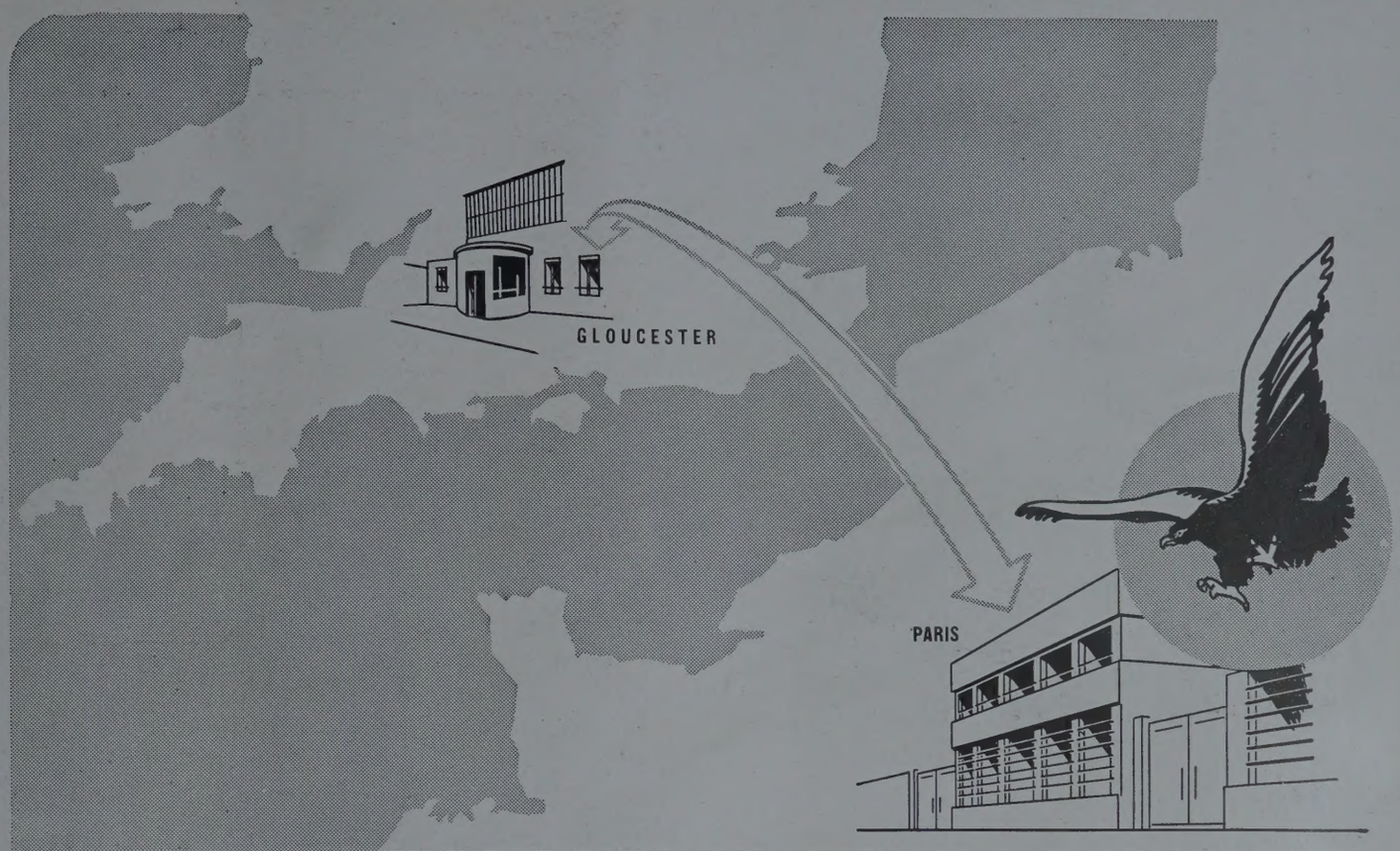


PRODUCTION EN SÉRIE
DE LA SOCIÉTÉ DES ATELIERS
D'AVIATION LOUIS **BREGUET**
24, RUE GEORGES-BIZET - PARIS (16e)

SOCIETE NATIONALE DE CONSTRUCTIONS
AERONAUTIQUES DU SUD-OUEST
105, AVENUE RAYMOND-POINCARÉ, PARIS-XVIe

S.N.C.A.S.O

AVIONS DE TRANSPORT
AVIONS MILITAIRES A REACTION
HELICOPTERES A REACTION



EN TÊTE DU PROGRÈS

Il ne suffit pas d'avoir des idées, il faut les mettre en œuvre. Les réalisations nouvelles et, par voie de conséquence, le progrès d'une technique sont le fruit de l'action conjuguée des Bureaux d'Études et des Laboratoires d'Essais.

Dans cette voie, **MESSIER**, le spécialiste des trains d'atterrissage et des équipements hydrauliques d'avion a fait un pas de plus en avant : une liaison constante entre **MESSIER** (France) et **BRITISH MESSIER**, des contacts personnels entre leurs techniciens ont permis aux deux Sociétés de placer et de maintenir leurs créations en tête du progrès.

Rappelons quelques réalisations marquantes dans lesquelles **MESSIER** a pris une place de premier plan.

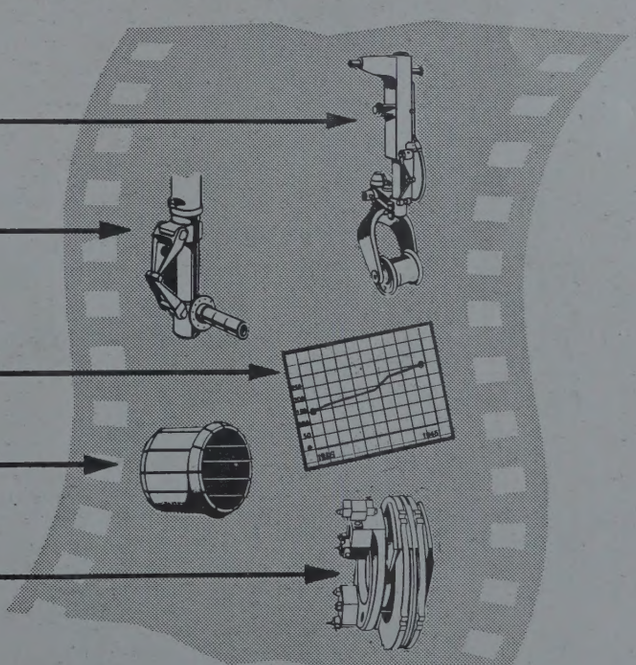
Atterrisseurs escamotables à commande hydraulique.

Invention et mise au point des compas de trains.

Augmentation de la pression dans les circuits hydrauliques :
150 kg/cm² en 1935 - 250 kg/cm² depuis 1945.

Verrouillage interne des vérins.

Freins à disques à défreinage rapide.



MESSIER

le spécialiste du train d'atterrissage

58, RUE FÉNELON - MONTROUGE (SEINE) - TÉL. ALE. 22-36

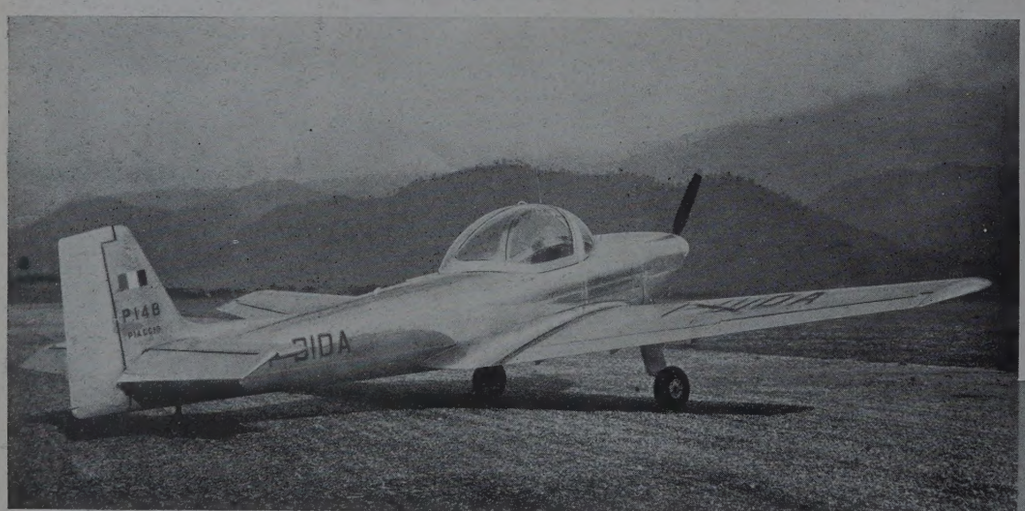
SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES MATÉRIELS

HISPANO SUIZA

RUE DU CAPITAINE GUYNEMER - BOIS-COLOMBES - SEINE

TURBO-RÉACTEURS
MOTEURS D'AVIONS
MOTEURS DIESEL
FONDERIE D'ALUMINIUM

Agents exclusifs pour la France de **ROLLS-ROYCE** *(Aviation)*



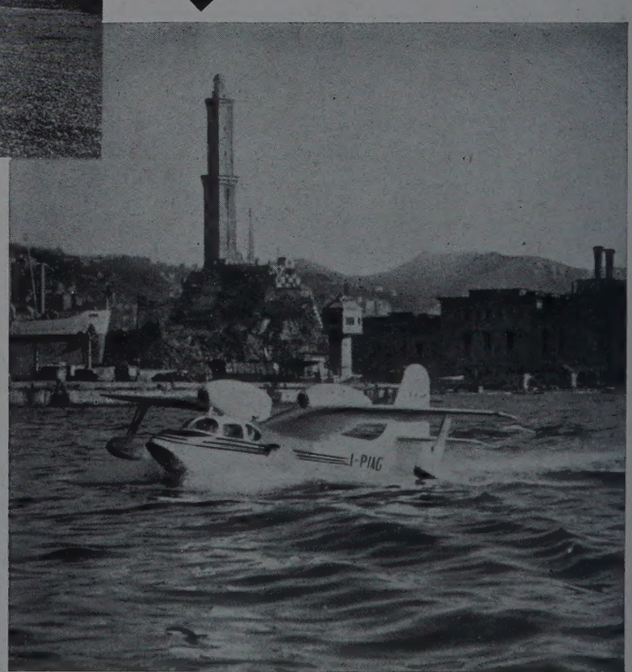
P. 136

AMPHIBIE

BIMOTEUR

5 PLACES - TOURISME - TAXI - SANITAIRE

Vitesse de Croisiere	Km./h	242
Autonomie	Km.	650
Charge payante	»	700



P. 148

BIPLACE - ECOLE ET ACROBATIE

TRIPLACE - TOURISME

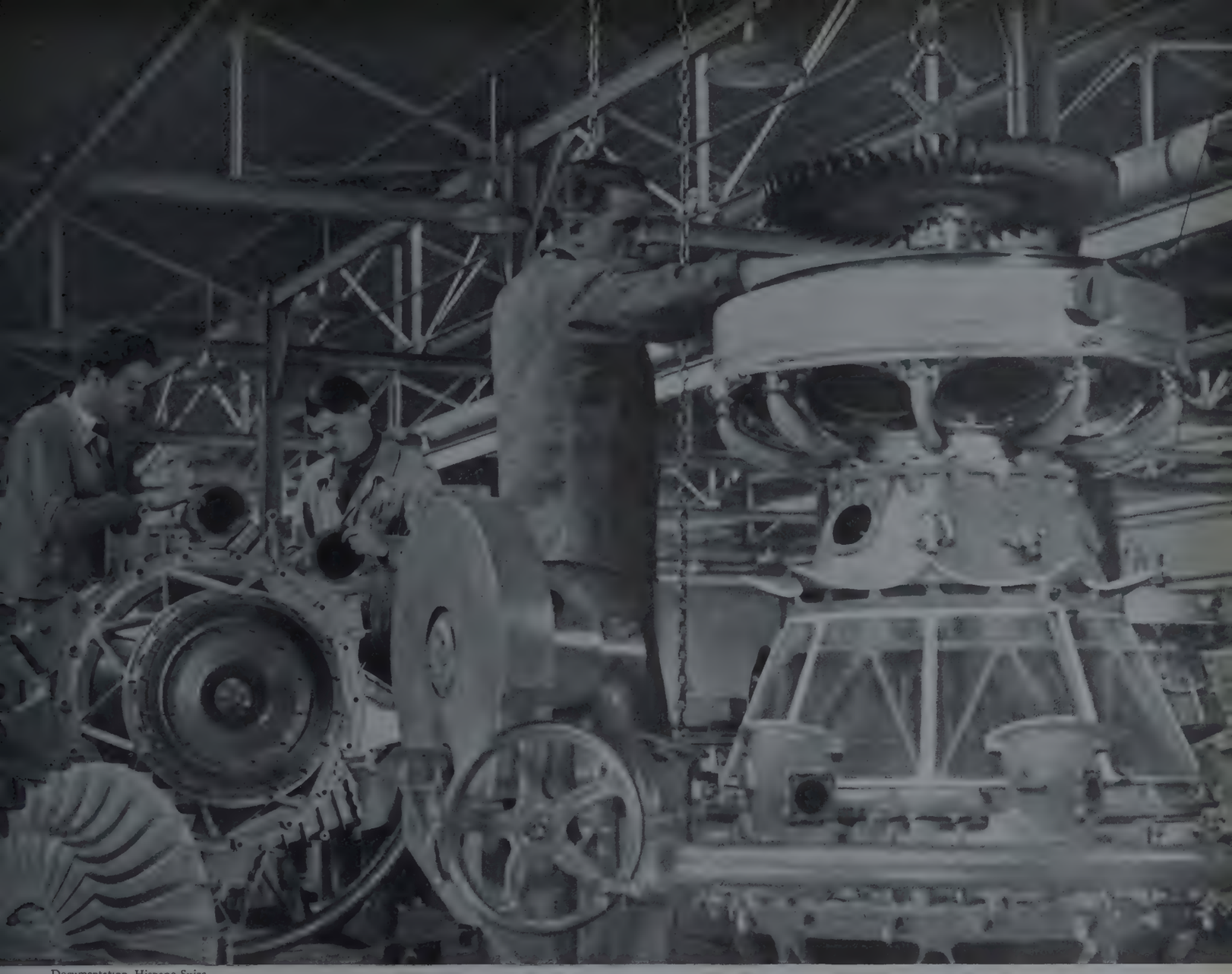
Vitesse maxima	km/h	240	Facteur de charge ultime		13
Vitesse minima	km/h	80	Autonomie	Km.	700
Vitesse de croisiere	km/h	210	Plafond	m.	5500

PIAGGIO & C. - Genova

FIAT
AVIATION
FIAT G. 80
FIAT G. 59
FIAT G. 46
Fiat = terre mer ciel

POUR UN HOMME

CARON



Documentation Hispano-Suiza.

Une Politique Aerienne Française

PAR ANDRÉ MAROSELLI

SECRÉTAIRE D'ÉTAT AUX FORCES ARMÉES (AIR)

Comme il existe depuis des siècles une politique des communications maritimes et, depuis moins longtemps, une politique du pétrole ou de l'uranium, il existe désormais une politique de l'air et des routes aériennes. De même il n'est de concept militaire qui ne se bâtisse sans l'avion, que celui-ci soit véhicule ou engin de combat. Mieux encore, si la puissance des nations se compte aussi bien en termes de potentiel de transport par air qu'en tonnage de flotte de surface, il n'est de sécurité qui ne soit fondée sur l'existence d'une force aérienne. Il n'est d'industrie et même d'économie, enfin, qui ne soient tributaires des techniques d'avant-garde dont l'étude et la construction aéronautiques imposent le développement.

Aujourd'hui, après un demi-siècle d'un extraordinaire effort intellectuel, humain et technique, l'homme a étendu ses activités à la troisième dimension, et il n'est de facilités — comme il n'est aussi de menaces — qui ne résultent de sa nouvelle conquête.

L'allure du progrès aéronautique est assez accélérée pour dérouter l'imagination et ses réalités assez surprenantes pour décourager la prévision. Voilà douze ans, le navire régnait en maître sur l'Atlantique. La traversée aérienne demeurait un raid aussi audacieux que celui, tenté douze ans plus tôt encore, par Lindbergh. L'année dernière, sur un million de voyageurs transatlantiques, plus de 315.000 utilisèrent l'avion, enlevant au trafic maritime près de 46 % de ses usagers de naguère. Il y a vingt ans, aller de Paris à Dakar par la « ligne » était encore un exploit dont on racontait les péripéties, une fois descendu d'une frêle machine de bois et de toile. Aujourd'hui, c'est là un acte aussi banal que d'aller par fer de Paris à Marseille. Et demain il sera possible d'effectuer l'aller et le retour dans la même journée, les avions qui autorisent pareille suppression des distances sortant des chaînes de fabrication.

Dans aucun autre domaine il n'a été accompli d'aussi grandes choses en si peu de temps. En vingt ans la vitesse commerciale des avions a été multipliée par trois et leur vitesse militaire par quatre. La puissance moyenne des propulseurs est passée de 300 à 10.000 CV, le tonnage moyen, de 3 à 50 tonnes, l'autonomie commerciale, de 500 à 5.000 kilomètres. A la pointe de la technique, les appareils expérimentaux ont franchi le mur du son pour évoluer dans l'au-delà sonique et dépasser le 2.000 à l'heure, serrés de près par des appareils militaires capables soit de parcourir un demi-méridien terrestre sans escale, soit de combattre en frôlant les turbulences du seuil critique, soit encore de pénétrer dans la stratosphère. Au confort les ingénieurs

ont su sacrifier un poids d'équipements décuplé de celui qu'ils toléraient dix ans plus tôt. Ils ont supprimé les vibrations et ils sont en passe de vaincre le bruit. Dépouillé de son attirail de cuirs et de lunettes, l'équipage travaille dans une salle des machines et dispose de ses lits de repos. Climatisé, conditionné, pressurisé, l'avion commercial, mieux que le sous-marin des profondeurs, transporte son volume de vie terrestre plus haut que les systèmes nuageux les plus élevés. Pour qu'il navigue dans l'ombre ou les nuages, pour suivre l'invisible fil de sa route, les techniciens ont décuplé à son bord le poids de ses équipements radio et radar. Ils ont aussi dressé dans le ciel la plus gigantesque des architectures en combinant plans sonores, quadrillages hyperboliques et faisceaux d'impulsion électronique dont l'écoute ou la rencontre matérialisent itinéraires, voies de triage aériennes, courbes de descente ou d'envol. Et la sécurité des déplacements par air a progressé comme les performances des machines volantes. En vingt ans elle est devenue vingt-huit fois meilleure.

De leur côté, avec les pilotes et avec les techniciens, les commerçants ont peu à peu façonné l'outil d'une nouvelle économie. Ils ont su non seulement adapter leurs méthodes d'exploitation aux possibilités sans cesse accrues des avions que la technique leur offrait, mais encore ils ont trouvé un nouveau rythme de travail qui transformait l'avion en machine à produire des tonnes kilométriques payantes. Avant guerre la flotte commerciale française volait en moyenne une heure dix par jour. Le chiffre a été quadruplé en France, et, sur leur réseau intérieur, les Américains ont réussi parfois à le décupler. Si bien qu'aujourd'hui un appareil comme le SE. 2010 *Armagnac*, de 75 tonnes en charge, pourrait accomplir en douze mois un travail aérien supérieur à celui que fournissaient annuellement les 130 appareils du parc français d'il y a seulement douze ans. Un seul appareil moderne équivalant à 130 avions, vieux seulement d'une dizaine d'années, tel est le meilleur étalon avec lequel mesurer l'accélération du progrès aéronautique.

Si extraordinaires qu'ils soient, ces résultats ne procèdent pas du miracle. Ils ont été durement acquis et chaque jour leur prix augmente. Ils se paient en matière grise et aussi en imposants moyens de recherche et d'expérimentation, en outillages et équipements complexes, en terrains caparaçonnés de ciment, en aérostrades transocéaniques et en luxueuses aérogares. Ils se paient en matériaux à haute résistance — où une métallurgie de qualité est nécessaire — en équipements de haute précision — et une industrie spéciale doit être créée — en longs et minutieux essais — et il faut voir loin et juste pour lutter de vitesse avec les techniques étrangères, dans la conception comme dans la réalisation. C'est pourquoi, maintenant, plusieurs milliards sont à consacrer à l'étude d'un prototype d'avion de tonnage moyen et une cinquantaine de millions à l'achat d'un chasseur léger produit en grande série. C'est pourquoi aussi la limite de poids d'un avion coûte aussi cher que l'unité de poids correspondante d'argent. Quant aux kilos d'équipement, ils valent leur poids d'or fin...

Pareilles sujétions financières sont-elles à l'échelle de la France ? L'effort entrepris ces dernières années permet de le penser. Certes, à la différence des nations plus puissantes, la France impose une condition préalable à ses planificateurs aériens et à ses techniciens : ils n'ont pas le droit de se tromper. Là où pour couvrir un besoin l'abondance permet de mener de front plusieurs études et de construire plusieurs prototypes, quitte à n'en retenir qu'un pour les fabrications de série, les ingénieurs français doivent se contenter d'une ou de deux études, voire porter tous leurs soins à l'achèvement d'une seule machine. Dans un domaine où la guerre a figé l'évolution aéronautique nationale au moment où elle l'accélérait hors de France, il faut faire vite et regagner, mois par mois, avion par avion, technique par technique, les années d'immobilité forcée.

Isolée, la France pourrait mal satisfaire à la fois les impératifs de sa défense et ceux de son expansion aérienne commerciale tout en redressant sa technique et en améliorant ses moyens de production. Poursuivant ses efforts propres dans le cadre de la communauté atlantique, en revanche, elle a vu s'alléger ses tâches strictement militaires et se concrétiser l'aide intellectuelle et matérielle dont elle avait besoin pour effacer cinq années d'infortune.

A la fois imposée par l'ampleur des problèmes aériens modernes et autorisée par l'aide interalliée, une concentration des possibilités nationales sur la réussite des matériels et des tâches essentielles a été possible. Ces deux dernières années la technique aéronautique nationale est passée de la fabrication de prototypes aux constructions de série, des seules études d'avions à la mise en place d'une infrastructure moderne, avec pistes cimentées, détection et guidage radar, moyens de transmissions et de navigation.

Dans ce même temps étaient impitoyablement éliminés les matériels périmés et stoppées les études condamnées par leur retard initial ou leur inadaptation aux possibilités comme aux besoins nationaux. Et tous les moyens, tous les crédits ainsi rendus disponibles étaient affectés à l'achèvement et au développement des appareils techniquement et tactiquement sains. Alors que le programme d'études et de fabrications nouvelles lancé au lendemain de la Libération avait abouti au plus patent des échecs, non seulement tous les matériels retenus en 1947 donnent aujourd'hui lieu à des fabrications de qualité, mais surtout des familles d'avions sont créées qui, à l'image de ce qui existe à l'étranger, évolueront avec les progrès de la technique. A chaque stade de cette évolution les ingénieurs français surmontent une difficulté et grignotent un peu du retard accumulé durant et immédiatement après les hostilités... Ainsi menée, la course vers les meilleures performances, obtenues dans les moindres délais, se révèle fructueuse. Il y a quatre ans la France ne disposait d'aucun chasseur d'interception moderne de conception nationale. Deux ans plus tard volait un avion légèrement supérieur aux avions conçus ailleurs au lendemain des hostilités, mais encore battu par les successeurs de ces mêmes appareils. Il y a trois mois la même formule, patiemment perfectionnée grâce aux renseignements recueillis, donnait lieu à un nouveau prototype qui, cette fois, possède des performances analogues à celles des meilleurs appareils étrangers de sa catégorie. Du côté des propulseurs la même politique d'obturation sur la mise au point d'un petit nombre de solutions jugées dignes d'avenir commence à porter ses fruits. Le réacteur « Atar » a subi avec succès les diverses homologations réglementaires et sa puissance est régulièrement accrue par les perfectionnements successifs qui lui sont apportés.

Dans le domaine de la recherche la sélection des projets a conduit à retenir les études les plus prometteuses. A moins d'aléas imprévisibles, la France disposera dans deux ans d'un avion nettement supersonique, conçu de surcroît autour d'une formule de propulsion nouvelle et dont la mise au point consacre une nette avance nationale. Avec le Leduc et avec ses dérivés non seulement ce pays se donnera un instrument aérien aux performances inégalées, mais encore il contribuera largement à l'avance de la science aéronautique considérée sur le plan mondial. A l'autre extrémité de la gamme des vitesses, avec les avions à grand allongement dessinés par l'ingénieur Hurel, ce sont des matériels à haut rendement économique que la France pourra lancer sur le marché du transport par air.

Conscient du retard imposé par les hostilités, le département de l'Air s'est rendu compte qu'il avait le devoir de soutenir les techniques d'avant-garde sans tenter de concevoir aujourd'hui le matériel construit hier hors de nos frontières. Disposant de moyens très inférieurs à ceux que les grandes puissances aéronautiques peuvent consacrer à leurs études et à leurs fabrications, il lui fallait aussi renoncer à embrasser des programmes aussi vastes, et, au contraire, concentrer des moyens analogues sur un secteur plus étroit. Cette double sélection est aujourd'hui à la base de notre renaissance aérienne.

SOLUTION HEUREUSE A LA RIVALITÉ DU NAVIRE ET DE L'AVION : LES CHARGEURS RÉUNIS ET AIR FRANCE EXPLOITENT EN COMMUN LES LIGNES DE L'U. A. T. POUR LE TRANSPORT RAPIDE DES PASSAGERS ENTRE LA MÉTROPOLE ET LES CENTRES AFRICAINS DE L'UNION FRANÇAISE, DONT CHACUN, TEL ABDIJAN (CI-CONTRE), POSSÈDE UNE AGENCE QUI ABRITE LES SERVICES AÉRO-MARITIMES.

LES LIAISONS DE LA MÉTROPOLE ET DE L'UNION FRANÇAISE

NAVIRE OU AVION ?

PAR CAMILLE ROUGERON

Quelle doit être la part respective du navire et de l'avion dans les transports de l'Union française ?

On ne s'étonnera pas qu'un partage rationnel ne soit pas encore intervenu entre les deux concurrents. Celui qui assure souvent depuis des siècles un service auquel on s'était habitué voit avec déplaisir la place croissante prise par celui qui n'a pas toujours trente ans d'ancienneté, et ne songe généralement qu'à s'opposer à l'intrus par tous les moyens. L'accord ne se fait guère que pour se retourner vers un Etat qu'on invite à résoudre les difficultés financières. La construction navale et la construction aéronautique rivalisent d'ingéniosité dans la présentation des cadres où s'inscriront les sommes indispensables à l'entretien des dizaines de milliers d'ouvriers qu'elles représentent chacune. A l'exemple de plusieurs armements maritimes qui ont trouvé le salut dans une nationalisation plus ou moins déguisée, le transporteur aérien est tenté de croire que le déficit d'exploitation est une situation normale, et que l'Etat est fait pour le combler.

Cependant tout problème de transport a sa solution, qui n'exige nullement des subventions multipliées à tous les échelons de la construction et de l'exploitation. Le transport doit même, comme toute branche de l'activité, payer des impôts et laisser des bénéfices si, au lieu de mettre en service sur les lignes des matériels économiquement inexploitables, on les adapte à une évolution qui n'est pas tellement rapide qu'on ne puisse en saisir les lois.

Certains territoires lointains de l'Union française se prêtent mal à des liaisons régulières et fréquentes avec la métropole. Ni Tahiti ni la Guyane ne peuvent espérer ce genre de relations, qu'elles soient assurées par le navire

LE « BRAZZA », UN DES PLUS RAPIDES PAQUEBOTS QUI RELIENT LA MÉTROPOLE A L'AFRIQUE NOIRE, MET POURTANT DAKAR A SIX JOURS DE BORDEAUX ET POINTE-NOIRE, SA DERNIÈRE ESCALE, A PRÈS DE TROIS SEMAINES.

LES BOEING STRATOLINER, QUI ONT ÉTÉ LES PREMIERS AVIONS EN SERVICE RÉGULIER TRANSATLANTIQUE, SONT UTILISÉS PAR AIGLE AZUR SUR LES LIGNES RELIANT PARIS A DAKAR, ABIDJAN ET BRAZZAVILLE.

L'AVION ENLÈVE DE PLUS EN PLUS DE PASSAGERS AU NAVIRE POUR LES VOYAGES RAPIDES. CE BREGUET QUADRIMOTEUR, A DEUX PONTS, PERMET D'EFFECTUER DE LONGS DÉPLACEMENTS DANS DES CONDITIONS EXCELLENTES.

ou par l'avion. Mais les plus riches et les plus étendus, groupés en Afrique, se présentent dans les conditions les plus favorables. Encore faut-il adapter l'organisation des transports aux caractères géographiques particuliers.

La mer n'est pas un obstacle, mais un lien. Entre les nations atlantiques, de la France, des îles Britanniques ou de l'Italie aux Etats-Unis ou au Canada, l'Océan est le chemin normal, infiniment mieux utilisable que ne l'est, en U. R. S. S., la voie de terre entre Leningrad et Vladivostok.

Le transport par mer est le seul qui puisse s'adapter aux marchandises pondéreuses. Le blé du Canada peut nourrir les îles Britanniques, la Sibérie ne peut pas compter sur le blé d'Ukraine. Le vin d'Algérie, l'arachide du Sénégal et le bois du Gabon seront toujours envoyés en France par mer, et ce transport, au prix du fret maritime, ne doit pas être plus coûteux que celui du vin du Midi, de l'huile d'olive de Provence et du sapin des Alpes dans nos régions françaises de l'Ouest.

Mais l'avion commence à l'emporter pour le passager, même dans les zones les plus favorables au grand paquebot, comme celle de l'Atlantique. Le gain de temps et l'économie de l'exploitation qui permet à l'avion d'offrir des tarifs inférieurs à ceux du paquebot attireront de plus en plus la clientèle.

Deux caractères particuliers aux lignes entre la métropole et l'Afrique française accentuent les difficultés de la liaison maritime.

De Londres ou d'Amsterdam à New-York, la route la plus courte est ouverte au navire aussi bien qu'à l'avion, mieux même dans la mesure où celui-ci doit se dérouter pour se ravitailler en combustible en Irlande et à Terre-Neuve. Cette égalité entre les concurrents subsiste approximativement entre Bordeaux et Dakar. Mais le parcours imposé au navire sur d'autres lignes, de Marseille à Douala, par exemple, est presque deux fois plus long que celui de l'avion traversant le Sahara.

Le problème du transport par eau se complique en Afrique de l'absence presque totale de fleuves accessibles à la pénétration dans le continent. C'est une infériorité nouvelle du transport maritime à destination finale des régions de l'intérieur, qui sont souvent les plus riches. Si bien que, même pour des marchandises qui ne sont pas de prix exceptionnellement élevé, l'avion l'emporte de Paris à Fort-Lamy sur la combinaison d'un parcours maritime et de deux parcours terrestres de longueur totale presque triple, dont l'un, en Afrique, présente d'exceptionnelles difficultés.

L'ÉVOLUTION DU TRANSPORT MARITIME VERS LE CARGO MIXTE

Pour desservir la plus grande partie de l'Afrique française le matériel maritime doit donc évoluer vers le cargo mixte, dont le programme sera établi pour le transport le plus économique du fret, celui du passager ne pouvant qu'apporter un complément de recettes acceptable dans la mesure où il ne charge pas le bilan économique de l'ensemble.

La conclusion vaut même pour l'Afrique du Nord, où les détours imposés au navire par la disposition des côtes sont cependant réduits au minimum et les régions les plus riches très voisines de la mer. Les navires construits depuis la guerre se rapprochent beaucoup plus, sur ces lignes, du cargo mixte que des puissants paquebots mis en service dix ans plus tôt, qu'on espérait alors remplacer par d'autres plus rapides, comme on l'avait toujours fait depuis cent ans. La vitesse régresse jusqu'au point où le combustible économisé, en la diminuant encore, ne paierait pas le supplément de salaires d'un équipage maintenu plus longtemps à bord. Mais le désir du passager ne joue plus aucun rôle dans cette fixation ; le voyageur pressé prendra l'avion.

Même pour l'Afrique du Nord, les légers déroutements qu'imposent le parcours maritime et celui des lignes aériennes qui suivaient la même route sont de plus en plus difficilement acceptés par le passager. Il découvre que le chemin le plus court de Paris à Alger ne passe pas par Marseille, mais au-dessus de Port-Vendres, et il se refuse à perdre du temps pour se ravitailler en essence au bord de l'étang de Berre, quand les étapes de 1.350 kilomètres ne gênent plus un avion moderne.

Des considérations du même ordre imposent pour le service de l'A.-O. F. et de l'A.-E. F. des navires plus lents encore. Le *Brazza* et le *Foucauld*, les plus rapides paquebots de ces lignes, mettent Dakar à six jours de Bordeaux, et Pointe-Noire, leur dernière escale du Congo, à dix-neuf jours.

La nécessité de doubler sur une fraction du parcours le paquebot par l'avion pour le service de la poste et des voyageurs était apparue à une époque où la traversée régulière du Sahara par les lignes aériennes ne pouvait être envisagée. En créant, en 1935, l'Aéromaritime et en l'équipant d'amphibies Sikorsky S-43, les Chargeurs Réunis prolongeaient le paquebot de Dakar à Pointe-Noire, sur un parcours de 5.000 kilomètres, par le seul service aérien adapté à l'infrastructure de l'époque. La ligne fonctionna jusqu'en 1940 sans incident, avec une régularité complète.

Depuis quinze ans au moins il n'est pas douteux qu'un partage de ce genre entre le paquebot et l'avion s'imposait. Mais les progrès de la technique aéronautique qui permettent de franchir aujourd'hui le Sahara d'un coup d'aile, sans plus avoir à s'inquiéter d'escales dans le Sud algérien, à Tombouctou ou à Gao, obligent à poser le problème sous une forme entièrement nouvelle.

L'ÉVOLUTION DU TRANSPORT AÉRIEN VERS L'AVION RAPIDE

Si l'on exclut l'U. R. S. S., les pays d'Europe, pris individuellement, ne sont pas à l'échelle du transport aérien. Le gain de temps sur l'automobile ou la voie ferrée, avec la complication de l'aéroport éloigné des grands centres, n'impose pas le recours à l'avion pour la plupart des voyages à l'intérieur d'un même pays.

Prise dans son ensemble, l'Europe se prête déjà beaucoup mieux au développement des liaisons aériennes, surtout lorsque au relèvement des distances moyennes de parcours vient s'ajouter la suppression de trajets mi-terrestres mi-maritimes, par exemple entre les îles Britanniques et le continent.

Les liaisons aériennes entre la métropole et l'Afrique française bénéficient de ce double avantage à un degré accru. Les distances dépassent très largement, en moyenne, celles qui séparent les pays d'Europe et même celles qui font des Etats-Unis un pays privilégié pour les liaisons aériennes intérieures. Elles atteignent 1.500 à 2.000 kilomètres entre Paris et l'Afrique du Nord, 4.000 à 6.000 kilomètres jusqu'en A.-O. F. et en A.-E. F. ; elles imposeraient

LE FAIRCHILD XC-120 « PACKPLANE », COMMANDÉ POUR LES TRANSPORTS DE L'U. S. AIR FORCE, ATTERRIT POUR VENIR ACCROCHER LA SOUTE QU'ON VIENT DE CHARGER EN SON ABSENCE ET QU'IL DÉPOSERA SUR UN AUTRE TERRAIN, ACCÉLÉRANT AINSI LA ROTATION DE L'APPAREIL

Les mêmes avions transportent aujourd'hui le matériel militaire et les marchandises pressées, tels ces Boeing Stratofreighter du « Military Air Transport Service » et ceux des « Pan American Airways » qui chargent a Miami les autos a destination de l'Amérique du Sud.

à elles seules le recours à l'avion. Mais sur les plus faibles de ces distances la complication du parcours terrestre et du parcours maritime à travers la Méditerranée ou l'Océan ajoute à la longueur du trajet.

Un autre facteur vient compléter le bénéfice de la distance au profit de l'avion : c'est la très faible densité de population et l'absence de très grands centres dans la plupart de ces territoires. Entre New-York et les capitales de l'Europe occidentale on trouvera toujours une clientèle pour garnir le paquebot de gros tonnage, le seul qui puisse être assez rapide pour concurrencer l'avion. Mais de tels services maritimes sont inconcevables entre la France et les plus grandes villes d'Afrique du Nord, comme Casablanca ou Alger ; un seul gros avion moderne n'y trouverait même pas toujours de quoi faire son plein. Que dire alors des possibilités de trafic passagers avec Abidjan, Cotonou ou Libreville ? Toutes ces lignes réclament l'avion, et même souvent le petit avion.

Sans vouloir résoudre le problème général de l'avion de transport le plus convenable, l'examen précédent suffit à donner quelques indications.

Sur les trajets relativement courts de la France métropolitaine ou de chacun des pays de l'Union aucune raison décisive n'impose le choix d'un avion lent ou d'un avion rapide. On a fait cent fois le calcul des temps perdus entre le centre de Paris ou de Londres et les aéroports voisins pour montrer que l'intérêt de l'avion rapide est à peu près nul sur les parcours petits et moyens ; il faut d'ailleurs observer que les vitesses élevées assurées par le turbopropulseur ou le turboréacteur ne peuvent être utilisées avec avantage qu'en montant à grande altitude ; on n'en a pas le temps sur un faible parcours. Aussi, ni du point de vue de la clientèle ni du point de vue de l'exploitant qui cherche à accélérer la rotation de son matériel, l'avion rapide ne s'impose-t-il sur les parcours de faible distance.

La conclusion est toute différente sur les lignes de plusieurs milliers de kilomètres qui relient entre eux les territoires de l'Union française, et l'on aurait tort de croire que la satisfaction éprouvée par le passager lorsqu'il franchit le Sahara à 400 km.-h. sur un Douglas DC-4 durera toujours. Quelques années avant la guerre le voyage aérien de Marseille à Alger en cinq heures, avec escale aux Baléares, satisfait pareillement la clientèle : n'économisait-elle pas les trois quarts du temps qu'elle aurait passé sur le plus rapide des paquebots ? Elle accepte aujourd'hui la traversée directe de la Méditerranée en moins de deux heures ; mais elle voudra demain aller de Paris à Alger sans escale pendant ce même temps.

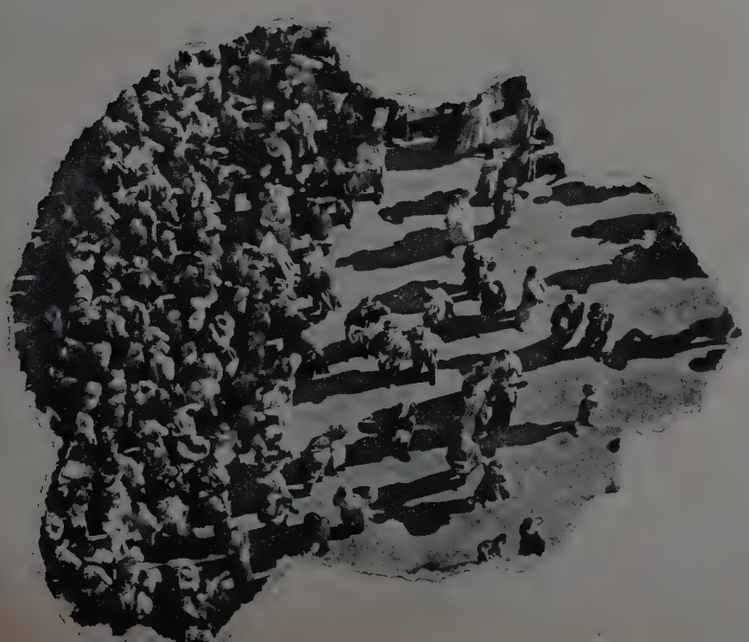
LA RÉPARTITION DU TRAFIC ENTRE NAVIRE ET AVION

Le développement continu de l'Afrique française justifie un développement parallèle et simultané des transports maritimes et aériens. Mais de plus en plus le navire devra abandonner à l'avion une clientèle de passagers que celui-ci est seul à pouvoir satisfaire. Les deux modes de transport ne se concurrenceront pas ; ils se compléteront.

Peu de régions au monde se prêtent mieux à un développement simultané et harmonieux du transport maritime et du transport aérien. Le premier se réservera les marchandises dont le prix ne peut s'accommoder du coûteux transport par air ; l'aménagement sans cesse plus poussé des navires de moyenne vitesse faisant appel au froid artificiel pour le transport des denrées périssables, spécialisés au besoin, comme les bananiers, doit pouvoir satisfaire toutes les exigences des producteurs et des clients. Le second s'adaptera de plus en plus à des relations rapides avec la métropole par des appareils de gros tonnage que compléteront, dans toute l'étendue des territoires où les communications terrestres sont souvent difficiles, des réseaux aériens locaux d'appareils de petit tonnage, de vitesse modérée, n'exigeant qu'une infrastructure peu coûteuse

L'HÉLICOPTÈRE *insecte étrange...*

par J. NOETINGER



PAR son aspect, par son bruit de batteuse géante, par ses évolutions si peu conventionnelles, l'hélicoptère est bien la plus étrange machine volante qu'ait, jusqu'à ce jour, conçue le génie créateur de l'homme.

Mais qui sait si, dans un avenir qui pourrait n'être pas tellement lointain, la voilure tournante ne prendra pas le dessus sur l'avion comme celui-ci a supplanté le ballon libre et le ballon dirigeable ? En effet, contrairement à ce que l'on croit bien souvent, l'hélicoptère a déjà ses titres de noblesse et l'on aurait tort aujourd'hui de le considérer encore comme une machine expérimentale qui n'est pas prête d'entrer dans la vie courante.

Absolument différent de l'avion par les problèmes de construction qu'il a posés, l'hélicoptère a connu sans doute une longue période de tâtonnements ; il a même découragé certains techniciens, pourtant particulièrement qualifiés, qui, après des essais infructueux, ont dû renoncer à poursuivre leurs recherches. Cependant, ces échecs comme les succès remportés par d'autres ingénieurs contribuèrent à apporter des solutions qui aujourd'hui permettent de donner à ce nouvel aspect du vol humain la place qu'il mérite. A travers le monde, en 1951, trois pays fabriquent des hélicoptères et cette spécialité intéresse au total onze importantes sociétés de constructions aéronautiques réparties entre les Etats-Unis, la Grande-Bretagne et la France, sans compter les réalisations plus modestes dont l'intérêt ne doit pas être sous-estimé. On

CES TROIS HÉLICOPTÈRES DÉNOMMÉS GERTIE, GLADYS ET GUSSIE ONT ÉTÉ PHOTOGRAPHIÉS A FARNBOUROUGH PENDANT LA PRÉPARATION D'UN MEETING AÉRIEN.

CE SIKORSKY H-19 PEUT TRANSPORTER DIX PASSAGERS ET LES DEUX PILOTES, QUI SONT LOGÉS DANS UNE CABINE AU-DESSUS ET EN AVANT DES VOYAGEURS.

L'HÉLICOPTÈRE EST UN PRÉCIEUX ENGIN DE SAUVETAGE AUQUEL DE NOMBREUX BLESSÉS DOIVENT LA VIE. ON LES UTILISE JUSQUE DANS L'EXTRÊME-NORD.

dénombre à l'heure actuelle près d'une quarantaine de types différents, allant du petit Hornet biplace au géant Hughes capable de transporter des chars, en passant par le Cierva W-II pour vingt-quatre passagers.

Il s'agit la plupart du temps d'appareils expérimentaux ou de prototypes. Mais cette variété permet de se faire une idée de la gamme qui existe et qui justifie la construction en série d'une dizaine de modèles. Car l'hélicoptère construit en série n'est pas une légende. Pendant la dernière guerre il existait déjà aux Etats-Unis des escadrilles d'hélicoptères qui furent utilisées pour la surveillance des côtes. Depuis, l'armée américaine et la Navy ont passé aux constructeurs des commandes portant sur plusieurs centaines de machines nouvelles, et l'on estime qu'à la fin de l'année c'est par milliers que les hélicoptères civils et militaires circuleront en Amérique.

LORS des récentes manœuvres aéro-navales aux U. S. A. on pouvait voir des porte-avions chargés d'une douzaine de birotors capables de transporter dix hommes armés. En Corée et en Indochine, c'est à l'hélicoptère que, par centaines, les blessés graves doivent de n'avoir pas péri sur les champs de bataille, puisque, sans lui, ils n'auraient pu atteindre l'hôpital pour une intervention chirurgicale urgente. Ces précisions d'ordre militaire ne doivent pourtant pas laisser l'impression que l'hélicoptère est uniquement un instrument destiné à l'armée. En effet, son rôle est beaucoup plus étendu et son utilisation infiniment plus variée.

Il se trouve que les Etats-Unis sont encore le seul pays qui actuellement construise en grande série ce type d'appareil, alors que la Grande-Bretagne et la France en sont toujours à un stade expérimental très avancé, mais expérimental. Disposant des moyens de production que l'on sait, engagés dans l'effort d'armement qu'impliquent les conjonctures actuelles, il était normal que le nouveau-né de l'air fût inclus dans les programmes d'équipement, compte tenu des services qu'il est seul à pouvoir rendre.

Cependant, si cet aspect jette un voile sur l'utilisation pacifique de l'hélicoptère, cette dernière reste considérable et il suffit pour s'en convaincre de passer en revue les multiples servitudes dont il s'acquitte, aussi bien en Europe que sur le Nouveau Continent. Depuis quelques années des compagnies aériennes, des sociétés d'exploitation d'hélicoptères et des services officiels utilisent des appareils à voilure tournante qui ne cessent de fournir un travail considérable et rentable malgré des conditions d'exploitation encore coûteuses.

L'une de ces sociétés, en France, a même créé une école de pilotage d'hélicoptère qui fonctionne aux portes de Paris et qui a permis de breveter déjà une quarantaine de pilotes spécialisés. Le pilotage de cet appareil est en effet d'une technique très spéciale et très différente du pilotage de l'avion. Le commandant Boris, qui dirige cette école, est certainement en Europe le plus qualifié des usagers de la voilure tournante. Disposant de plusieurs Hiller-360 triplaces, il ne se contente pas de former des pilotes, mais il participe avec son équipe aux meetings aériens, aux opérations de désinsectisation, de saupoudrage et même de sauvetage. Il sera sans doute un des premiers à fournir en France des débouchés au marché de l'hélicoptère lorsque celui-ci sera produit dans nos sociétés de constructions aéronautiques.

Chez Breguet, à la S. N. C. A. N. et à la S. N. C. A. S. O. des essais très poussés de prototypes, dont certains apportent des solutions nouvelles dans ce domaine, laissent prévoir que des chaînes de production pourront bientôt être mises en route.

GRACE à ses possibilités d'évolution l'hélicoptère offre des ressources incalculables. Etant la seule machine volante à se poser à la verticale, il permet au voyageur aérien de venir atterrir en plein centre d'une ville, dans le parc d'une propriété, sur le sommet d'un plateau, dans une vallée étroite, sur un toit d'usine, bref partout où l'avion ne peut prétendre atterrir.

Ce gros atout, auquel s'ajoute le fait que l'appareil peut en vol s'immobiliser, virer sur place ou même reculer, justifie que la police de New-York dispose de trois machines que l'on voit souvent se glisser entre les gratte-ciel pour surveiller la circulation des grandes artères ou se promener, telles de grosses libellules, au ras des flots dans l'immense port, à l'arrivée ou au départ des paquebots. Ces appareils sont équipés de radio et des spécialistes peuvent donner des ordres de leur observatoire aérien.

Lors d'un récent voyage au Canada organisé par la Trans-Canada Air Lines, nous avons pu constater que l'hélicoptère était utilisé sur certaines bases militaires par des pilotes spécialement entraînés au sauvetage dans la région des Grands Lacs. En Europe, c'est la Grande-Bretagne qui a pris l'initiative d'exploiter l'hélicoptère pour le transport aérien, en entreprenant des essais dès 1948 avec le courrier postal. En 1949 la B. E. A. assura même la postale de nuit de façon régulière, et le 1er juin, pour le prix d'un billet avion normal, les passagers pouvaient quotidiennement, dans les deux sens, joindre Liverpool et Cardiff à bord de Sikorsky S-5 fabriqués sous licence en Grande-Bretagne.

De son côté, la compagnie belge Sabena utilise l'hélicoptère pour la poste aérienne, mais ces différentes exploitations en sont toujours au stade de l'expérimentation, car le rayon d'action des appareils est modeste, puisqu'il ne dépasse pas 350 kilomètres ; la réglementation aérienne actuelle n'est pas encore adaptée à l'hélicoptère, qui, de ce fait, ne peut être admis à tirer le parti maximum de ses possibilités en se posant couramment en plein centre des villes et, enfin, parce que sa vitesse est faible (rarement supérieure à 150 km.-h.). Les améliorations de chacun de ces chapitres permettront d'abaisser le prix de revient d'un voyage commercial et justifieront l'emploi courant de la voilure tournante.

L'UN des services que l'on demande le plus fréquemment à l'hélicoptère aujourd'hui est certainement le travail agricole. En effet, capable de voler très bas à faible vitesse et de virer sur place, l'hélicoptère est le seul appareil aérien qui puisse déverser avec précision et de façon uniforme des engrais ou des produits de désinsectisation sur une grande étendue de terre. Equipé spécialement à cet effet il peut sur place se ravitailler en produits à répandre, alors que l'avion doit rejoindre sa base, toujours relativement éloignée. Le traitement d'un terrain par hélicoptère nécessite donc un temps infiniment

C'EST EN HÉLICOPTÈRE QUE LE GÉNÉRAL DE LATTRE DE TASSIGNY SE RENDIT DE BUKIT-SERENE A PHŒNIX PARK, A SINGAPOUR, OU IL REPRÉSENTAIT LA FRANCE A LA CONFÉRENCE DES CHEFS ALLIÉS.

EN CORÉE L'HÉLICOPTÈRE A RENDU LES PLUS GRANDS SERVICES EN PERMETTANT NOTAMMENT L'ÉVACUATION DE PARACHUTISTES BLESSÉS AU COURS D'ATTAQUES DERRIÈRE LES LIGNES NORDISTES.

L'AGRICULTURE BÉNÉFICIE DE L'HÉLICOPTÈRE POUR LES PULVÉRISATIONS QUI A FAIBLE HAUTEUR SONT SPÉCIALEMENT EFFICACES.

plus restreint, tout en restant plus efficace, que par avion. Il est donc plus économique, bien que l'heure de vol du premier soit plus coûteuse que celle du second. Or l'avion est déjà plus rentable que n'importe quel procédé courant ; c'est dire le développement qu'on peut attendre de l'appareil à voilure tournante.

Mais jusqu'alors nous n'avons mentionné que les usages classiques de la giraviation, usages dont le public est plus ou moins averti. En marge de cette utilisation, l'hélicoptère a prouvé qu'il pouvait, dans bien des cas, s'acquitter de missions beaucoup plus inattendues. Récemment, en France, dans une région particulièrement accidentée et difficile d'accès, il s'agissait de construire un petit barrage. Seuls les mulets pouvaient atteindre le lieu de construction et amener à pied d'œuvre le matériel nécessaire. La distance qu'ils avaient à couvrir représentait 25 kilomètres de chemins escarpés ; on fit le calcul du temps que demanderait l'acheminement des sacs de ciment, des bétonneuses, du bois et de tout le matériel indispensable. Cela demandait plus de deux mois et, compte tenu des frais occasionnés par les muletiers, le transport se révélait très onéreux. On fit appel à l'hélicoptère ; en trois jours tout fut terminé et le budget fut abaissé de 60 %, tout en avançant les travaux de plus de sept semaines.

L'Electricité de France possède, on le sait, un très vaste réseau de lignes à haute tension, dont l'entretien est souvent un travail délicat. Actuellement l'E. D. F. utilise à titre expérimental un hélicoptère qui permet de surveiller *de visu* l'état des lignes dans des conditions idéales, puisque la voilure tournante donne aux spécialistes l'exceptionnel avantage de se rendre compte avec précision du bon état des câbles au sommet des piliers entre lesquels ils sont suspendus. Il est probable, toujours en tenant compte de l'aspect financier du problème — une fois de plus il fait apparaître une économie — que l'Electricité de France adoptera l'hélicoptère.

Tous ces exemples sont riches en enseignements et nous amènent naturellement à conclure que le gyroplane, ou hélicoptère à moteur à piston ou à réaction, quelle que soit la solution définitivement adoptée en fonction du progrès technique, est, qu'on le veuille ou non, la formule de l'avenir.

Il n'est donc pas étonnant que bien des constructeurs s'attachent à ce nouvel aspect du vol qui, jusque dans le domaine du tourisme aérien, connaît de plus en plus d'adeptes. Aux Etats-Unis le premier hélicoptère de tourisme, le « Hiller Hornet », vendu moins de 2 millions de francs, est actuellement construit en série, et les Américains ne peuvent être suspectés de lancer sur le marché un matériel qui n'aurait pas de débouchés.

Le temps n'est peut-être pas si éloigné où nous utiliserons couramment l'hélicoptère privé pour aller le dimanche à la pêche ou l'hiver pour atteindre les pentes enneigées. Il a déjà été démontré que le remorquage de skieurs par hélicoptère donnait un aspect nouveau à un sport devenu si courant aussi bien sur la neige que sur l'eau.

En cherchant à simplifier et la construction et le principe de pilotage de l'hélicoptère, les techniciens réussiront certainement d'ici peu à le mettre à la portée de plus d'utilisateurs, qui sauront tirer parti de ses innombrables possibilités actuelles et qui probablement découvriront encore de nouveaux avantages à la voilure tournante, dernier cri de la locomotion aérienne.

L'APPAREIL roula doucement sur l'aire d'atterrissage de l'aérodrome de X... Il faisait froid, mais une visibilité parfaite avait permis à ce dernier de se poser à la minute précise.

La passerelle adaptée, la porte s'ouvrit et les passagers un à un descendirent, accueillis par les autorités diverses et ponctuelles qui s'occupent du sort administratif des voyageurs. Tout le groupe se dirigea d'un seul bloc vers les boissons chaudes du bar-restaurant.

Mlle Germaine, hôtesse de l'air, ravissante dans son costume bleu clair, descendit ensuite, suivie d'un gaillard de 5 pieds 6 pouces qui portait sur ses traits le bronzage des cinq continents : c'était le commandant du bord. D'un coup d'œil complice, il fit signe à deux officiers et à moi-même de le suivre, et nous allâmes nous asseoir autour d'une table ronde posée contre le plus gros radiateur, celui de la direction. Un homme à l'allure sportive et avenante nous y attendait déjà. Nous le connaissions tous comme le commissaire de police de l'air le plus gai et le plus amical, mais depuis plusieurs mois nous ne l'avions pas entendu raconter des histoires.

— Hello ! commissaire, fit Mlle Germaine, je vous vois en bonne santé et de bonne humeur : vous avez certainement quelque chose de drôle à nous raconter...

— Hélas ! miss Germaine, rien de bien spécial, mais tout de même, depuis que j'ai eu le grand plaisir de vous voir, j'ai dressé un certain nombre de contraventions. Non point que je sois devenu plus méchant, mais vraiment les gens en prennent trop à leur guise. Les avions privés sont insupportables ; ils viennent, sans avertir, se poser devant nous au milieu d'un aérodrome, ils survolent les bâtiments à 20 mètres afin de repérer un camarade pour l'apéritif, lancent des bouquets de fleurs à l'adresse d'une dame, quand ils n'envoient pas des prospectus pour la firme Z...

» En revanche, les passagers clandestins sont devenus plus rares, grâce au contrôle, mais nous découvrons de temps à autre un petit galopin calé dans la soute aux bagages et bien décidé à faire un voyage à l'œil. Alors c'est le procès-verbal habituel, et beaucoup de papier à noircir.

» Si le code de la route peut être considéré comme un adulte qui poursuit son évolution, la législation de l'air est un enfant arriéré. Un grand chef de service, déplorant cette situation, me disait l'autre jour : « Si les avions vont de » plus en plus vite, il me semble que les règle- » ments viennent de plus en plus lentement. » Il avait raison, car nous ne savons plus comment formuler nos procès-verbaux.

» Depuis notre dernière rencontre, mademoiselle Germaine, j'ai eu tout de même quelques incidents amusants, je le crois du moins. Je les offre à votre curiosité. Il y a quelques mois, une équipe sportive de quinze membres mobilisa un avion pour venir disputer un match. Imbus de cette idée stupide que l'alcool pris à haute dose empêche le mal de l'air, ces sportsmen avaient raflé toutes les fioles de fine et de whisky que la dépositaire de l'aéroport de départ possédait. A l'arrivée, il fallut que mes hommes les descendent un à un, pièce par pièce, si j'ose dire, et non sans mal. Vous pensez bien que cela s'est su à la direction, qui nous a envoyé une note acide nous rappelant qu'il était interdit par le règlement d'admettre à bord un individu en état d'ivresse.

— Je sais, fit le commandant. J'ai eu le même cas et je ne pouvais tout de même pas jeter mes voyageurs par les hublots. J'ai eu à bord un champion international de catch qui pesait 130 kilos. Il a fallu quatre hommes vigoureux pour lui faire repasser la portière. Mais connaissez-vous l'histoire des singes ?

— Non, mais nous savons, commandant, que vous allez nous la raconter.

— Eh bien, voilà. J'avais déjà établi ma feuille de route lorsque l'Administration me fit savoir que j'aurais à embarquer trois caisses de singes et de guenons. J'allai les voir ; ces animaux semblaient doux et compréhensifs. Mais quoiqu'ils eussent l'habitude de grimper haut dans les arbres, ils ne purent supporter l'altitude de 4.000 mètres. A l'arrivée, ils avaient brisé leurs barreaux, s'échappèrent et se réfugièrent tout en haut de l'immeuble, où les pompiers durent aller les chercher avec des couvertures et les ramener au jardin zoologique, où ils se sont petit à petit remis de cette émotion. Encore des procès-verbaux.

— Ces animaux n'avaient pas évidemment compris les bienfaits de la civilisation. Un collègue de Londres me racontait l'année dernière qu'un python de 3 mètres de longueur ne consentit à descendre d'avion qu'enveloppé complètement dans les pèlerines des policemen.

— Mais les hommes aussi sont difficiles à diriger, je veux dire sur les bonnes destinations. Il y a trois semaines, deux hommes de nationalités nettement différentes se trouvaient côte à côte au bar de la gare de départ. Ignorant leurs langues réciproques, ils s'expliquaient par gestes, et cela semblait très amical. L'un était jaune de teint, l'autre, bistre. Je les avais remarqués en raison de leur mimique très expressive. Ils tombèrent tellement d'accord après s'être montré leurs passeports et leurs cartes qu'ils se trompèrent et que deux télégrammes-radio nous apprirent à 3 heures du matin que l'on venait de « réceptionner » un Chinois à Madrid et un Iroquois à Rome.

— Mais pourtant, fit l'un de nous, le contrôleur aurait pu s'apercevoir de cette substitution.

— Oui, car en principe le contrôle est très strict, mais le préposé s'attache plus à la validité du passeport et des cartes qu'à la ressemblance des individus avec leurs photographies d'identité, toutes moins fidèles les unes que les autres !

» Mais l'étourderie joue aussi son rôle dans les erreurs de destination. Vous connaissez certainement l'histoire des trois députés ? Non ? Eh bien, voici, je vous la garantis authentique. Dans un pays voisin, un dimanche un peu avant les élections, les partis politiques avaient organisé des réunions différentes dans plusieurs villes de province. Vers 9 heures du matin, sur l'aérodrome de la capitale, nos trois députés discutent entre eux lorsqu'un employé les invite respectueusement à gagner leurs places.

» Ils se dirigent tout en parlant vers le premier appareil à leur portée et s'installent. Etant donné leur qualité, personne n'ose les contrarier ; il est évident qu'ils se sont trompés de quai. A l'arrivée, nos trois hommes s'aperçoivent de leur erreur, mais, faisant contre mauvaise fortune bon cœur, portent avec ardeur la contradiction au congrès des adversaires politiques, stupéfaits de leur présence. Il paraît que ce fut un triomphe. »

D'une voix acidulée, l'hôtesse de l'air murmura :

— Commissaire, racontez-nous une histoire d'amoureux, comme l'autre fois.

— Toujours la même, miss Germaine ; vous savez pourtant qu'il y a des choses que je ne peux pas dire. Je vous avais raconté au cours de notre dernière rencontre l'histoire de la petite dame qui voyageait avec le passeport de la femme de son meilleur ami. Nous avons en ce moment deux frères jumeaux qui voyagent chaque semaine sur la même ligne, mais en sens contraire, l'un avec le passeport de l'autre. Nous les surveillons sans comprendre. Un de mes brigadiers crut trouver la solution en déclarant : « Ils ont dû changer de fiancées. »

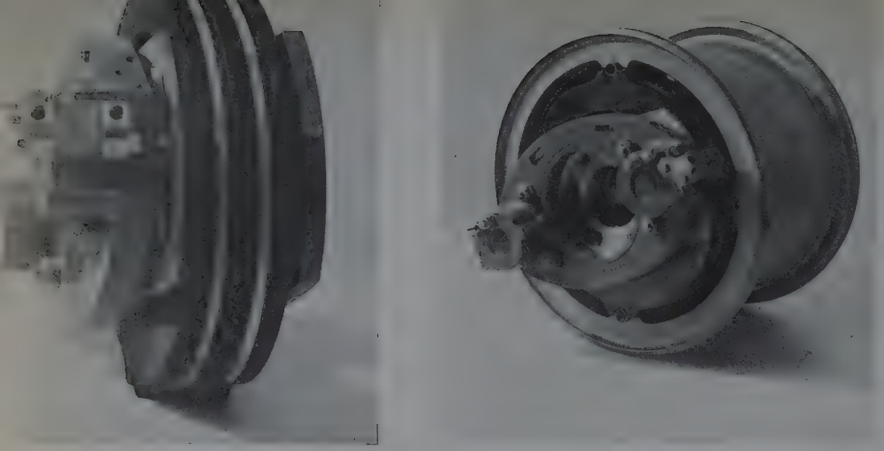
L'hôtesse de l'air se leva, défroissa sa jupe, ajusta son calot. L'heure était venue de rembarquer. Nous remontâmes nos cols et sortîmes. Devant nous, en attendant de monter dans l'appareil, un couple étroitement enlacé que nous n'avions pas vu avant l'escale. Deux jeunes mariés, comme nous le sûmes après.

L'hôtesse sourit et dit simplement :

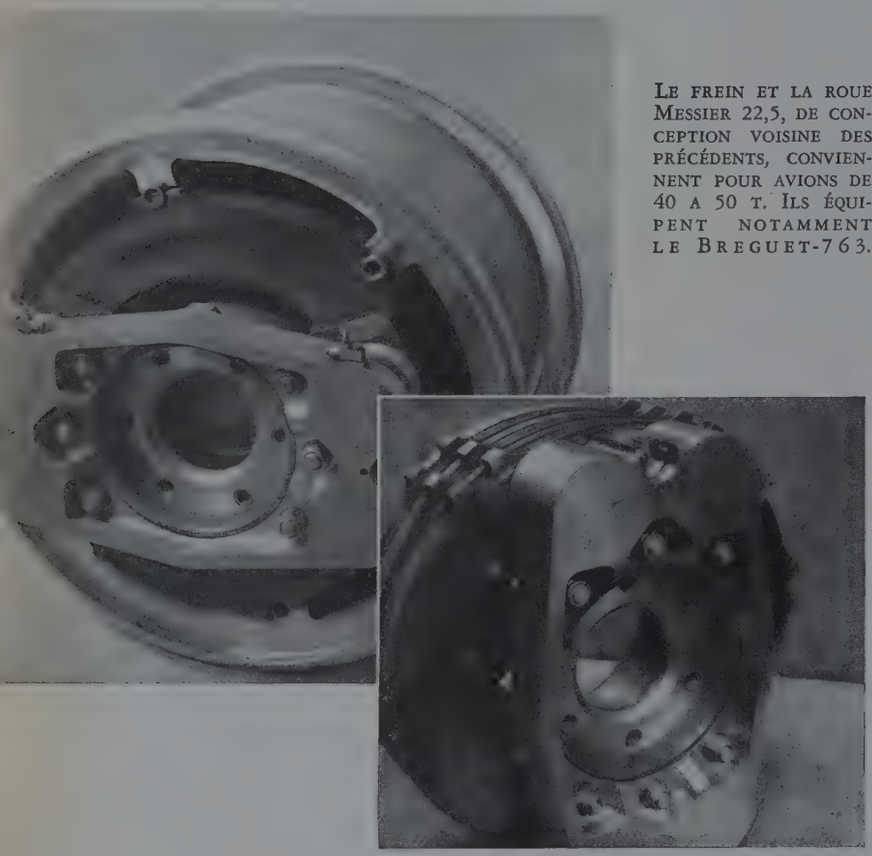
— Baptême ?

Alors... en route !

PAR PIERRE VIGNES

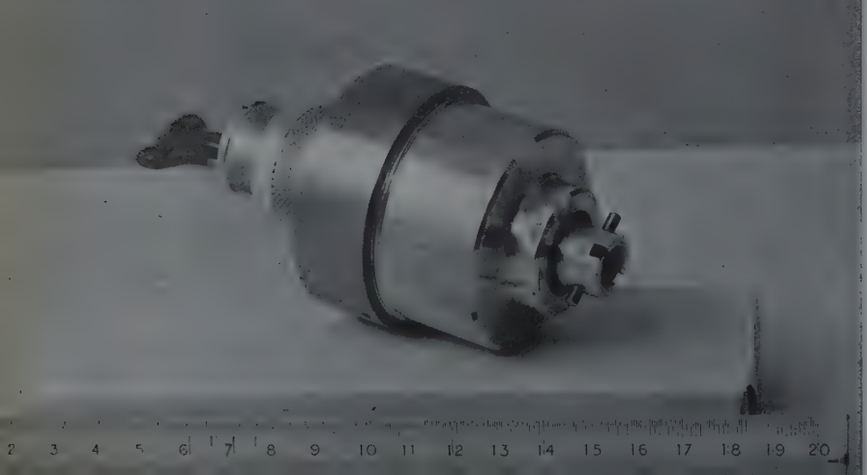


LE FREIN MULTIPISTON, A GAUCHE, ET LA ROUE MESSIER 15, A DROITE, ONT ÉTÉ ÉTABLIS POUR L'ÉQUIPEMENT DES AVIONS A VITESSE D'ATTERRISSAGE ÉLEVÉE, JUSQU'A 180 KM.-H., ET PESANT ENTRE 5.000 ET 7.000 KG.



LE FREIN ET LA ROUE MESSIER 22,5, DE CONCEPTION VOISINE DES PRÉCÉDENTS, CONVIENNENT POUR AVIONS DE 40 A 50 T. ILS ÉQUIPENT NOTAMMENT LE BREGUET-763.

LES POIDS ÉNORMES ET LES VITESSES D'ATTERRISSAGE ÉLEVÉES DES AVIONS MODERNES IMPOSENT DES SOLUTIONS NOUVELLES DE ROUES ET DE FREINS, COMME CELLES DES RÉALISATIONS MESSIER CI-DESSUS, QUI COMPORTENT DES GARNITURES A HAUTE RÉSISTANCE, LA PROTECTION THERMIQUE DES ROULEMENTS, LE RATTRAPAGE AUTOMATIQUE D'USURE DES GARNITURES, LA PROGRESSIVITÉ ET LE FREINAGE SANS RÉMANENCE. IL S'Y AJOUTE LE CONTROLEUR DE FREINAGE CI-DESSOUS, AVEC DÉTECTEUR A INERTIE ENTRANT EN ACTION DÈS QUE S'AMORCE LE PATINAGE ET PROVOQUANT LA CHUTE DE PRESSION D'HUILE.



LE SO-30 P « BRETAGNE », COMMANDÉ EN SÉRIE DE 40 A LA S. N. C. A. 43 PASSAGERS. QUINZE EXEMPLAIRES ONT DÉJA VOLÉ. APRÈS AVOIR FAIT EN

LES RÉALISATIONS E

AU SALON

par AN

LE Salon de 1951 est le premier des Salons d'après guerre où la construction aéronautique française soit sortie du domaine des prototypes pour entrer dans celui des réalisations de série. Pour la première fois depuis la guerre notre chasse peut voler sur des appareils dont les cellules et les moteurs ont été construits chez nous ; nos compagnies de transports aériens ont à leur disposition des matériels produits en France, qui ont même été choisis par des compagnies étrangères.

Assurément ces réalisations n'atteignent encore qu'une faible part de ce que réclame le niveau normal de l'activité aérienne, militaire ou civile, d'un pays comme la France. Même limitée à l'aviation « tactique », part qui lui est réservée dans le réarmement des nations atlantiques, notre armée de l'air est heureuse de recevoir les chasseurs-bombardiers *Thunderjet* que l'Amérique lui a livrés au début de l'année ; les avions de transport de construction française ne sont encore qu'une fraction bien faible du matériel en service dans nos compagnies nationales et privées. La situation la plus grave est peut-être celle des études nouvelles ; il faut espérer que leur qualité suppléera à la quantité et qu'une proportion plus élevée que jusqu'ici des rares prototypes mis en chantier au cours des dernières années pourra, vers 1955, alimenter les chaînes de construction de notre industrie aéronautique.

L'AVIATION MILITAIRE

Deux types de chasseurs sont actuellement livrés à notre aviation militaire : le De Havilland *Vampire,* construit sous licence par la S. N. C. A. S. E., et le Marcel Dassault *Ouragan.*

Le De Havilland *Vampire,* équipé d'un turbo-réacteur *Goblin* du même constructeur, est un appareil déjà ancien. Sa construction débuta en mai 1942 ; son premier vol est de septembre 1943 ; la construction de série fut lancée en avril 1944. Il obtint un succès remarquable en dehors de son pays d'origine puisque, en 1950, il était en service dans douze armées de l'air, dont plusieurs le faisaient construire sous licence par leur industrie nationale. Les premiers *Vampire* livrés à la France sortaient en entier des usines de Hatfield, les

UN BIMOTEUR DE TRANSPORT MOYEN DE 19 TONNES AMÉNAGÉ POUR 30 A
ÉPREUVES D'ENDURANCE, LE « BRETAGNE » EST ENTRÉ EN SERVICE.

ENDANCES FRANÇAISES

L'AVIATION

URNIER

suivants furent assemblés à Marignane par la S. N. C. A. S. E. La cellule est actuellement produite par cette usine, le réacteur *Goblin* et quelques équipements venant toujours de Grande-Bretagne. Mais le premier *Vampire* à réacteur français, un Rolls-Royce *Nene,* construit par Hispano-Suiza, vole déjà et sortira prochainement en série sous le nom de *Mistral.*

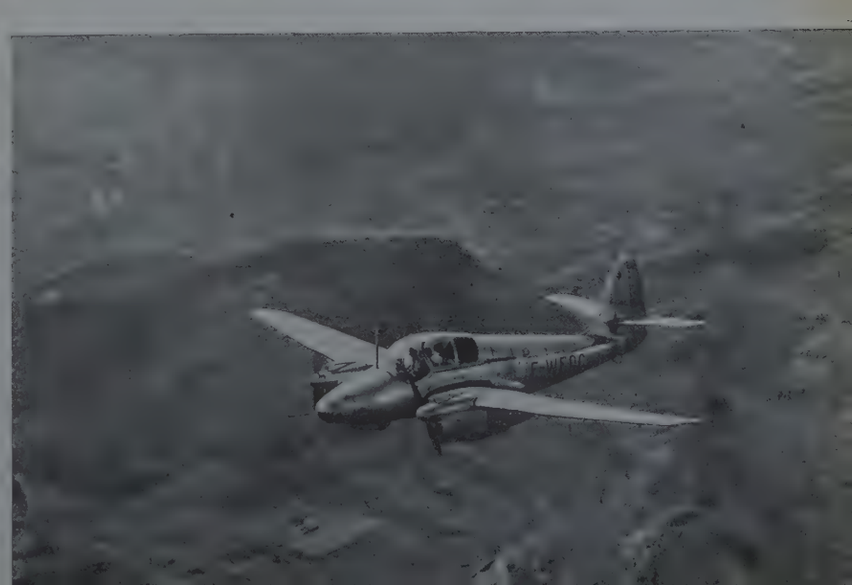
Le Marcel Dassault *Ouragan,* équipé du même turbo-réacteur *Nene,* est le premier avion de chasse à réaction de conception française qui soit construit en série. Seule une « présérie » a été livrée jusqu'ici ; les chaînes de montage ne commenceront à débiter qu'à la fin de l'année.

Mais l'*Ouragan,* pas plus que le *Vampire,* n'est un chasseur « moderne » au sens où cette formule s'applique aux plus rapides des avions américains et soviétiques, les North American *Sabre* et les *Mig-15,* qui s'affrontent en Corée. Les vitesses de 1.050 à 1.100 km.-h. avec un turbo-réacteur de la poussée du *Nene* ne peuvent être atteintes que par des avions à voilure en flèche. C'est pourquoi plusieurs prototypes dérivés de l'*Ouragan* sont actuellement en essais ou en construction : le *Mystère,* qui vole depuis le début de 1950 ; l'*Aladin,* dont une importante installation radar dans le nez du fuselage impose le remplacement de la prise d'air avant par deux ouïes latérales ; le *Manhattan,* enfin, équipé en biplace pour la chasse de nuit. Simultanément, la S. N. C. A. S. O. met au point deux versions de son SO-6020 *Espadon* à moteur *Nene* : le 6021, qui en diffère par l'emplacement des prises d'air, devenues latérales, et le 6025, qui comporte l'addition d'un moteur-fusée.

La chasse embarquée n'en est encore qu'au stade du prototype. Deux appareils sont en construction, l'un à l'arsenal de l'Aéronautique, le VG-90, l'autre à la S. N. C. A. N., le Nord-2200.

Mais les plus rapides de ces appareils restent encore nettement au-dessous de la vitesse du son, sans grosse supériorité de vitesse sur les bombardiers à réaction, chasseurs-bombardiers et chasseurs d'escorte qu'ils seraient destinés à intercepter. L'expérience de la guerre de Corée montre l'impasse dans laquelle se sont engagées toutes les aviations en acceptant cette solution unique du turbo-réacteur dans l'aviation militaire. Le chasseur d'interception ne pourra remplir sa mission que si on l'équipe d'un moteur lui permettant l'accès du domaine supersonique.

LE MORANE-SAULNIER MS-700 EST UN BIMOTEUR DE TRANSPORT LÉGER ÉQUIPÉ DE DEUX MOTEURS DE 160 CV POTEZ 4 D, QUE LA PHOTOGRAPHIE REPRÉSENTE EN VOL SUR UN MOTEUR. SA VITESSE DE CROISIÈRE DE 260 KM.-H., SON RAYON D'ACTION DE 1.200 KM., SON DÉCOLLAGE SUR 430 M. ET SON ATTERRISSAGE SUR 310 M. EN FONT UN DE NOS MEILLEURS AVIONS COLONIAUX. IL PEUT ÊTRE AMÉNAGÉ EN DE NOMBREUSES VERSIONS. VOICI L'UNE D'ELLES : VERSION SANITAIRE POUR DEUX BLESSÉS COUCHÉS.



Plusieurs prototypes de ce genre, sur la plupart desquels les précisions manquent encore, sont déjà à l'étude en France.

Le SO-9000, de la S. N. C. A. S. O., sera équipé de deux moteurs-fusées superposés en fuselage avec turbo-réacteurs en bout d'aile. La voilure de très faible envergure et de grande profondeur, sans flèche, est une des solutions qui conviennent au vol supersonique ; l'intérêt de la voilure en flèche, marqué vers 1.000 km.-h., se réduit en effet nettement aux vitesses très supérieures. Mais la formule sur laquelle les plus grands espoirs ont été placés est celle du Leduc, combinant avec un stato-réacteur deux turbo-réacteurs en bout d'aile pour lui assurer l'autonomie que ne donne pas un moteur principal dont la poussée est nulle à l'arrêt.

Les chasseurs-bombardiers légers destinés à l'aviation tactique font l'objet de réalisations pleines de promesses.

Sous la désignation 960 et 961 Breguet construit deux versions, la première, destinée à la marine, la deuxième, à l'armée de l'air, de son chasseur-bombardier à propulsion mixte. Equipé, à l'avant, d'un turbo-propulseur Armstrong Siddeley *Mamba* de 1.475 CV et, à l'arrière, d'un turbo-réacteur Nene de 2.260 kilos de poussée, le Breguet 960-961 joint à une vitesse maximum de plus de 900 km.-h. une vitesse d'atterrissage de l'ordre de 150 km.-h. avec un rayon d'action à faible vitesse et une autonomie dont la formule à réaction pure est incapable.

Dans la gamme des tonnages supérieurs équipés de deux réacteurs s'inscrivent deux bombardiers légers, le SE-2410 *Grognard* de la Société du Sud-Est et le SO-4000 de la Société du Sud-Ouest.

Le premier, d'un poids en charge de 18 tonnes, est équipé de deux réacteurs Hispano *Nene* superposés dans la moitié arrière du fuselage ; une seconde version, le SE-2415, avec surface de voilure plus grande et moindre flèche, a fait son premier vol en février dernier.

Le SO-4000, plus lourd, atteint environ 28 tonnes de poids en charge. Il est équipé de deux *Nene* logés côte à côte ; le train, monotrace, rentre en entier dans le fuselage.

L'AVIATION DE TRANSPORT

Les réalisations actuelles en avions de transport civils ont été présentées soit en maquettes, soit en prototypes aux Salons de 1945 et de 1949 ; elles sortent actuellement en série.

Le SE-2010 *Armagnac*, de la S. N. C. A. S. E., est construit à quinze exemplaires à l'usine de Toulouse. Avec ses 75 tonnes, équipé de quatre moteurs Pratt et Whitney de 3.500 CV, cet appareil est, de loin, le plus gros et le plus puissant de nos avions de transport « long-courriers ». Il sera livré en deux aménagements, soit pour cinquante-six passagers en fauteuils-couchettes pour les étapes transatlantiques, soit pour cent sept passagers sur les étapes continentales.

Le Breguet 761, type *Deux-Ponts*, est un appareil à grande capacité de transport, mais très inférieur en tonnage et en vitesse à l'*Armagnac*. Ses 48.000 kilos en charge et ses quatre moteurs Pratt et Whitney de 2.000 CV peuvent emporter jusqu'à 15.000 kilos de charge payante en différentes versions dont certaines comportent un aménagement pour une centaine de passagers. Il est en construction à douze exemplaires et formera la flotte des *Provence* d'Air France.

Le SO-30 P, de la S. N. C. A. S. O., est actuellement en service dans plusieurs compagnies privées françaises et dans les Iranian Airways. C'est un « moyen-courrier » de 19.500 kilos, équipé de deux moteurs Pratt et Whitney de 2.400 CV, aménageable en différentes versions de trente à quarante-trois passagers.

Mais c'est certainement en matière d'aviation de transport militaire que la France vient de se signaler récemment par les réalisations les plus intéressantes. La guerre de Corée a fourni une excellente occasion pour imposer à l'aviation américaine la commande d'une « aviation de transport d'assaut » depuis longtemps réclamée par l'armée et dotée de caractéristiques spéciales telles que la faible vitesse d'atterrissage permettant l'emploi de terrains de campagne, un aménagement spécial pour le chargement et le déchargement rapides de matériels militaires encombrants. Le concours d'Eglin Field, ouvert à la suite des premiers enseignements de la campagne, a conclu au choix de deux appareils, les Chase C-122 et C-123, dont le premier est un planeur motorisé et le deuxième, sa version agrandie. Le fuselage, de section rectangulaire, se charge en matériel par une porte arrière formant rampe après rabattement. Deux portes latérales, utilisables pour le parachutage, servent au personnel.

L'aviation militaire française avait fixé à ses avions de transport un programme très voisin. Le concours a porté sur deux prototypes, le Nord 2.500 *Noratlas* de la S. N. C. A. N. et le Breguet 891-R *Mars*, qui volent respectivement depuis septembre et novembre 1949.

Les deux formules, assez voisines, sont celles d'un bimoteur relativement lent, à faible charge alaire et à vitesse d'atterrissage modérée, à aile haute et à fuselage largement ouvert à l'arrière pour le chargement. L'un et l'autre étaient aménagés en vue des missions incombant à un transport militaire, logement et chargement aisés de véhicules encombrants et lourds, transport des troupes aéroportées et largage des parachutistes, transport des blessés, remorquage des planeurs.

Le *Noratlas*, étudié dès l'origine sur ce programme, est un avion de 17.680 kilos en charge, équipé soit de moteur S. N. E. C. M. A. 14 R de 1.600 CV, soit de Bristol *Hercules* 739 de 2.100 CV. Sa vitesse maximum est de 410 km.-h.

Le Breguet 891-R *Mars* est la version militaire du 89 *Mercure*. Son poids en charge est de 16.850 kilos. Avec les même moteurs que le *Noratlas*, il atteint une vitesse maximum de 420 km.-h.

Le choix a porté sur le *Noratlas*, dont la construction en France sous licence sera assurée par la S. N. E. C. M. A.

L'aviation militaire française, avec le *Noratlas*, sera équipée d'un appareil de transport parfaitement adapté à ses besoins, qui succédera avec un rendement très supérieur aux Junkers Ju-52 commandés au lendemain de l'armistice.

Le problème de l'avion colonial, aussi ancien que celui de l'avion de transport militaire, était déjà étudié par le premier Congrès d'aéronautique coloniale à l'occasion de l'Exposition coloniale de 1931, au même moment où Junkers étudiait le Ju-52, choisi par la suite comme avion de transport de la Luftwaffe. L'un et l'autre doivent avant tout s'adapter à une infrastructure réduite au minimum. Mais le programme de l'avion colonial, n'ayant jamais été défini avec précision, est plus élastique quant au tonnage et aux longueurs des terrains utilisables que celui de l'avion de transport militaire.

Pour ses besoins de transports coloniaux l'armée de l'air a fait porter son choix sur le Dassault MD-315 *Flamant*, actuellement construit en série de trois cents. C'est un bimoteur à aile basse de 6.000 kilos en charge, équipé de deux moteurs S. N. E. C. M. A. de 600 CV.

Trois avions ont été présentés en novembre 1950 en A.-O. F. et en A.-E. F. sous la direction de l'O. F. E. M. A. (Office français d'exportation de matériel aéronautique) pour répondre aux besoins civils du transport colonial ; le SCAN-30, le Morane 700, le Fouga CM-100.

Le SCAN-30, construit en série pour la marine nationale notamment, n'est autre que l'amphibie Grumman *Widgeon*. C'est un bimoteur de 2.500 kilos en charge, qui peut être équipé de moteurs français de 220 à 240 CV. Le Morane MS-700 est un bimoteur de transport léger, aménagé en quadrimoteur de 2.220 kilos en charge, équipé d'un moteur Potez 4D de 160 CV. Le Fouga CM-100 est une version motorisée du planeur CM-10 du même constructeur ; c'est un appareil plus important que les précédents, aménageable pour quinze passagers, qui pèse 7.300 kilos en charge. Il est équipé, comme le Dassault MD-315, de deux moteurs S. N. E. C. M. A. de 600 CV.

L'une des questions les plus graves en matière de transport aérien est le choix du moteur le plus convenable au rendement de l'exploitation, moteur compound, turbo-propulseur ou turbo-réacteur.

Les idées les plus communément acceptées ont largement évolué au cours des dernières années. Aux Etats-Unis, dont il faut se préoccuper d'abord en raison de leur position prééminente dans l'aviation de transport mondiale, l'opinion générale n'était guère favorable à un changement pendant les années qui suivirent la guerre. Constructeurs et utilisateurs espéraient faire durer le moteur à explosion, au besoin sous la forme améliorée du moteur compound où une turbine récupère une fraction de l'énergie perdue à l'échappement du moteur à explosion pour l'ajouter sur l'arbre d'hélice, au moins jusque vers 1955. Le turbo-réacteur, estimait-on, prendrait ensuite sa succession. Les essais en 1949 du De Havilland *Comet*, le premier avion de transport à réaction, renforcèrent cette position.

Mais la réserve que les constructeurs et transporteurs américains avaient marquée à l'égard des premières réalisations britanniques en matière d'avions de transport à turbo-propulseurs disparut fin 1949 à l'annonce des performances obtenues sur les Allison T-38 et T-40 de la General Motors, de 2.750 et 5.500 CV respectivement, puis sur les Pratt et Whitney T-34 de 5.700 CV. Soit par le poids, de l'ordre de 200 grammes par cheval, soit par la consommation, voisine de 275 grammes par cheval-heure, les nouveaux moteurs américains surclassaient de très loin les turbo-propulseurs britanniques. L'époque approchait où le turbo-propulseur réunirait la légèreté du turbo-réacteur et le rendement propulsif de l'hélice. Aussi les projets américains d'avions à turbo-propulseurs se multiplièrent. Le Convair *Liner*, l'un des bimoteurs les plus réputés, fut modifié pour l'expérimentation de l'Allison T-38 ; l'aviation militaire commanda fin 1950 une version à turbo-propulseurs de son plus gros avion de transport en service, le Douglas C-124 A, qui doit être essayé au début de 1952.

Il était inévitable que les projets des constructeurs français se ressentissent de ces changements.

Deux d'entre eux au moins, la S. N. C. A. S. O., qui avait été retenue après un concours d'avant-projets entre les sociétés nationales, et Breguet avaient étudié des projets d'avion de transports quadriréacteurs ; ils les ont transformés pour le montage éventuel de turbo-propulseurs. Le seul qui en ait fait connaître le détail, Breguet, prévoit que la même cellule, le *Fulgur* de 49 tonnes, peut être équipée soit de quatre turbo-réacteurs Hispano *Nene*, soit de quatre turbo-propulseurs Armstrong-Siddeley *Double Mamba* ou Allison T-38. On doit noter l'aménagement proposé pour cent passagers, à comparer aux trente-six passagers seulement de la première version d'un *Comet*, de tonnage à peine inférieur, et le choix d'une aile droite au lieu de l'aile en flèche de ce dernier appareil.

Mais aucun de ces projets n'a encore obtenu de commande officielle. Aussi la France, qui en est réduite à se fournir en Grande-Bretagne de son premier avion à turbo-propulseur, le Vickers *Viscount 700*, risque-t-elle de se voir évincée dans quelques années dans le domaine de l'aviation de transport si, comme il est à craindre, celle-ci est renouvelée par l'entrée en service des nouveaux types de moteurs.

LE MOTEUR

Sans rappeler les différentes réalisations françaises en matière de moteurs à explosion, qui n'ont guère changé depuis le dernier Salon, il convient de signaler les réalisations et spécialement les nouveautés en turbo-réacteurs, turbo-propulseurs et pulso-réacteurs.

La seule construction en série de turbo-réacteurs est actuellement celle des Rolls-Royce *Nene*, produits chez Hispano-Suiza. Le *Nene* équipe actuellement tous les prototypes français à réaction.

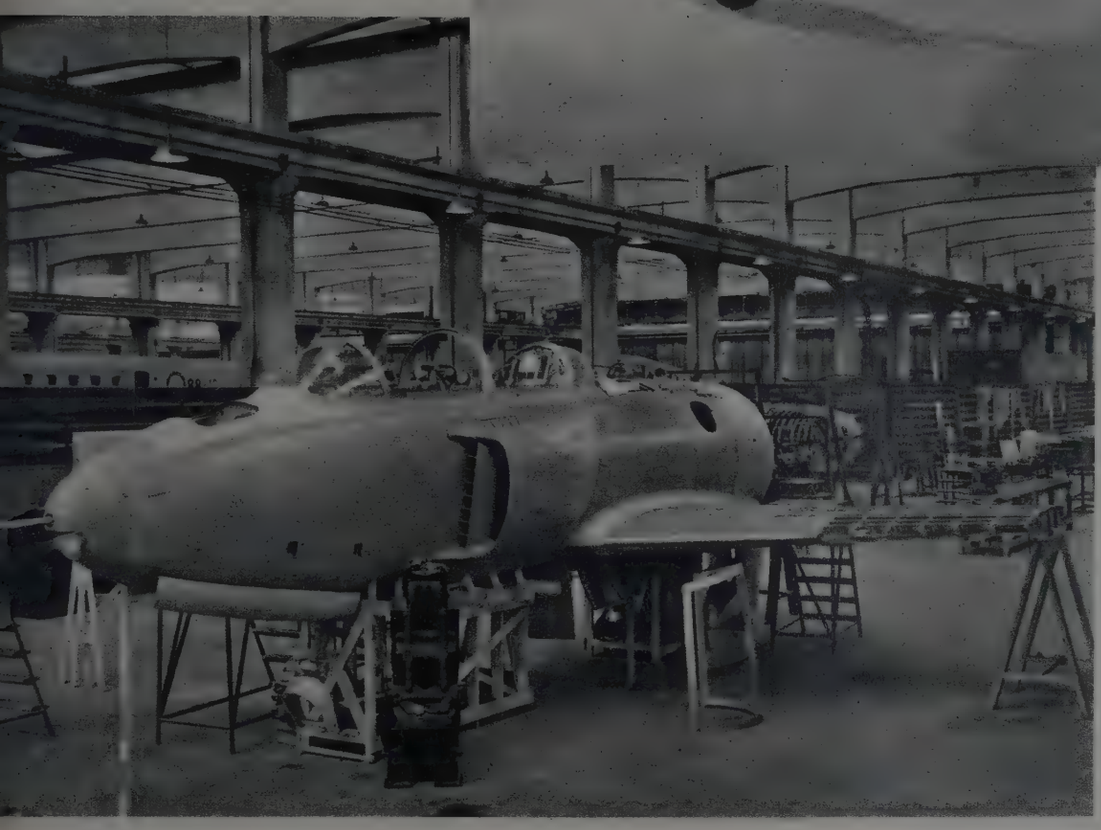
Mais la poussée du *Nene*, 2.270 kilos, est largement dépassée par les turbo-réacteurs plus récents. Aussi Hispano-Suiza a-t-il mis en construction le Rolls-Royce *Tay*, de 2.280 kilos de poussée, qui a été réalisé en collaboration par ce constructeur et Pratt et Whitney.

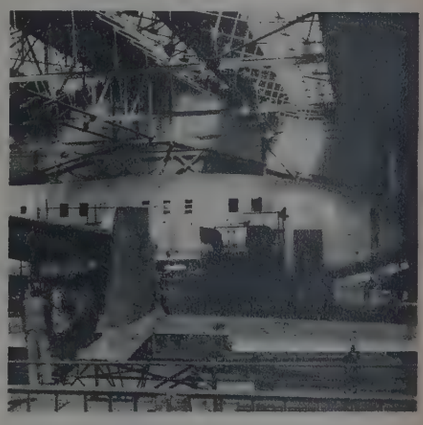
Les réalisations entièrement françaises en appareils moteurs à turbines n'ont pas dépassé le stade du prototype, mais les performances atteintes par les derniers, l'Atar 101-B et le TB-1000 de la S. N. E. C. M. A., laissent espérer que la construction de série pourra être lancée bientôt.

L'Atar 101-B, construit sous la direction de M. Œstrich, est un turbo-réacteur à compresseur axial étudié initialement pour une poussée de 2.200 kilos, voisine de celle du *Nene* ; il devrait la dépasser largement.

Le TB-1000 est un turbo-propulseur de 1.450 CV au décollage et qui pèse 480 kilos. Il est toujours à la période des essais, mais ceux-ci ont déjà démontré qu'on pouvait largement dépasser la puissance prévue, et l'on envisage déjà sa construction de série pour équiper les avions de transport français à turbo-propulseurs en projet.

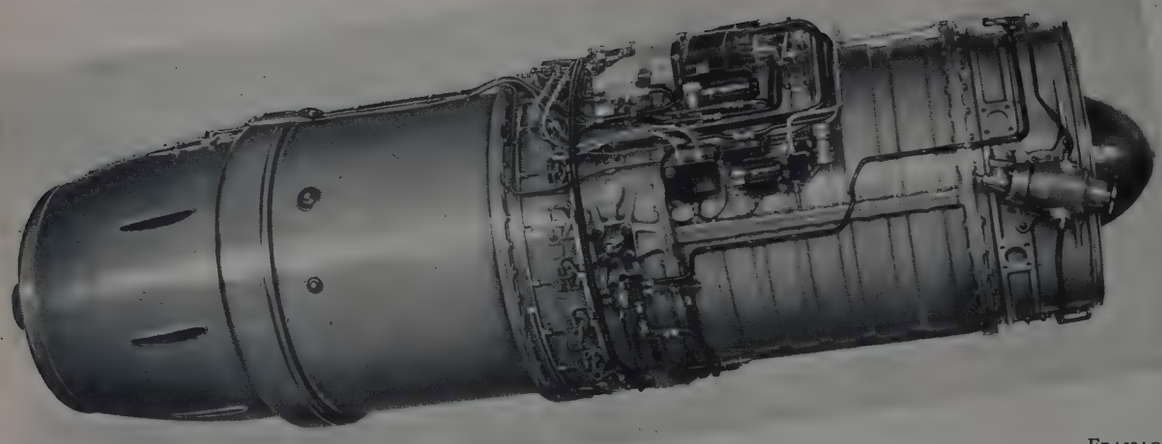
Avec le Fiat G-80, le grand constructeur italien de Turin produit le premier avion de chasse a réaction de la péninsule. Le modèle au 1/6 exposé au Salon montre le détail de la cellule. Ci-dessous, la partie antérieure du fuselage.





Le Breguet-763 que l'on voit ici sur sa chaine de montage de Vélizy est construit en série pour divers transporteurs dont Air France. C'est un quadrimoteur Bristol Hercules de 2.000 CV, dont les 44.000 kg. emportent leurs 100 passagers.

Le Piaggio P-136 est un bimoteur amphibie, équipé de deux moteurs Franklin de 215 CV. Sa vitesse de croisière est de 240 km.-h. ; son rayon d'action varie de 650 a 1.250 km. avec une charge utile qui peut atteindre jusqu'a 5 personnes. La photographie représente la version militaire de l'appareil.



COUPE ET VUE EXTÉRIEURE DE L' « ATAR ». CETTE MACHINE, D'UNE LONGUEUR DE 2 M. 84 ET D'UN DIAMÈTRE DE 0 M. 88, FOURNIT SOUS UN VOLUME RELATIVEMENT RESTREINT UNE PUISSANCE ÉQUIVALENTE A PLUS DE 10.000 CV.

FRAISAGE DU CARTER DU RÉACTEUR « ATAR ».

PETIT HISTORIQUE DES TURBO-RÉACTEURS

En 1916 la Société française Rateau établit, pour la première fois dans le monde, un projet de turbo-compresseur. A la même époque les Américains s'intéressent à des études analogues. Les uns et les autres sont arrêtés par la qualité des métaux.

Dès 1928 Maurice Roy, professeur à l'Ecole polytechnique, décrit le premier turbo-réacteur axial. En Angleterre, Whittle se penche sur le problème du « jet » en 1930. Cette même année le professeur Maurice Roy publie la première théorie générale des moteurs à réaction et décrit leur mode actuel de réalisation.

La Société Rateau, peu avant l'occupation, puis la Compagnie Electro-mécanique reprennent des études industrielles sur la turbo-réaction. Elles les poursuivront clandestinement et avec des moyens infimes pendant la guerre, tandis que les Anglais (Rolls-Royce, De Havilland, Bristol, Armstrong Siddeley et enfin Napier), les Allemands (Jumo, B. M. W., Daimler-Benz, Hirth) et les Américains (G. E. C. O., Westinghouse, Allison, Pratt et Whitney, Northrop) consacrent des sommes considérables aux recherches nouvelles.

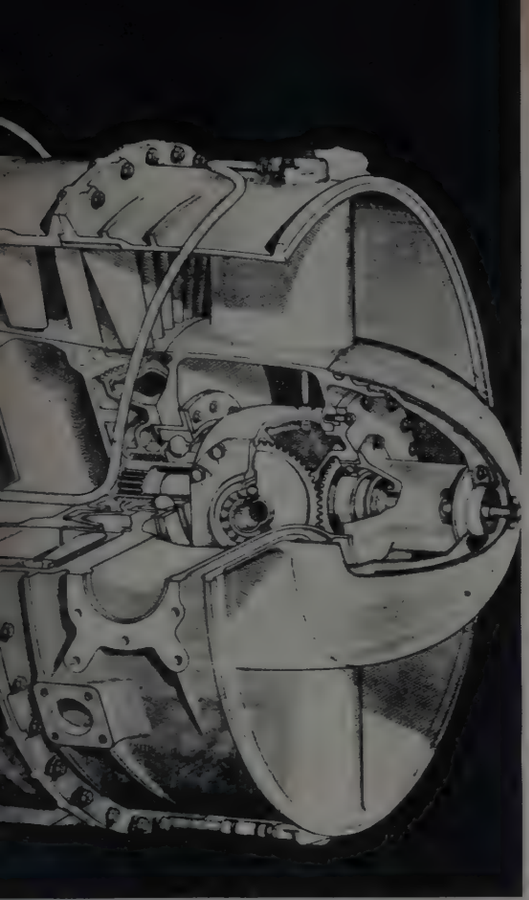
Avant la fin de la guerre on voit intervenir presque simultanément des avions à réaction allemands et anglais.

Dans le même temps Rateau avait construit un turbo-réacteur de conception originale, à double flux, 100 % français.

Immédiatement après la libération la Compagnie Electro-mécanique met aux essais un turbo-propulseur, le T. A. G. 1 *bis*, dont la conception, remontant à 1941, en faisait la première machine mondiale de ce type. Elle sort aussi un turbo-réacteur, le T. G. A. R. 1008, à compresseur axial, prévu pour fournir une poussée de 1.900 kilos, mais qui donna en fait 2.200 kilos, comme le « Nene » britannique. D'un diamètre plus petit que le « Nene », il était plus lourd que celui-ci. Sa mise au point eût nécessité un assez long délai.

Cela peut expliquer la politique gouvernementale d'après guerre, qui, sacrifiant les recherches et les réalisations spécifiquement françaises, réserva ses commandes au matériel d'origine britannique (le « Nene », puis le « Tay » de Rolls-Royce) fabriqué sous licence en France et donna son appui exclusif au groupe de recherches de la S. N. E. C. M. A. en vue de la fabrication ultérieure de l'A. T. A. R.

L'A. T. A. R. est le fruit de la coopération d'un groupe de savants allemands et d'ingénieurs spécialisés détachés de la Société Rateau. C'est ce moteur qui représentera bientôt la marque France sur un marché mondial où l'on ne compte guère plus d'une douzaine de turbo-machines. Il est à signaler que Rateau, sans aucune aide extérieure, poursuit avec beaucoup de courage ses études personnelles sur la turbo-réaction et perfectionne actuellement un prototype dont on dit grand bien.



VERS LA CONQUÊTE DES VITESSES SUPERSONIQUES

DE LA CONCEPTION D'UN PROTOTYPE

A LA FABRICATION EN SÉRIE

DES TURBO-RÉACTEURS

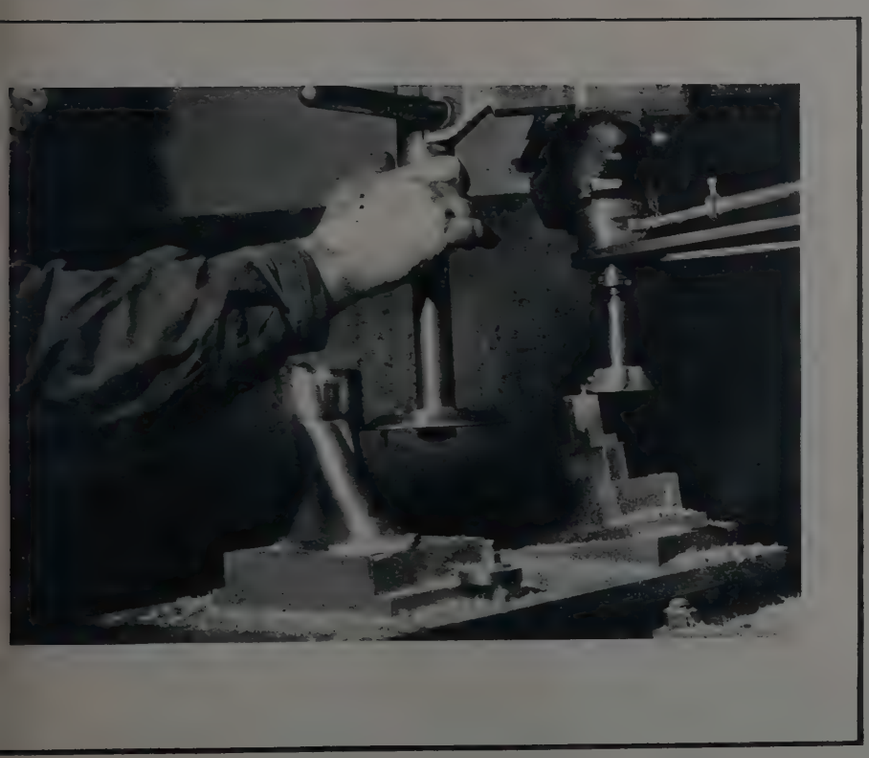
par René Branellec

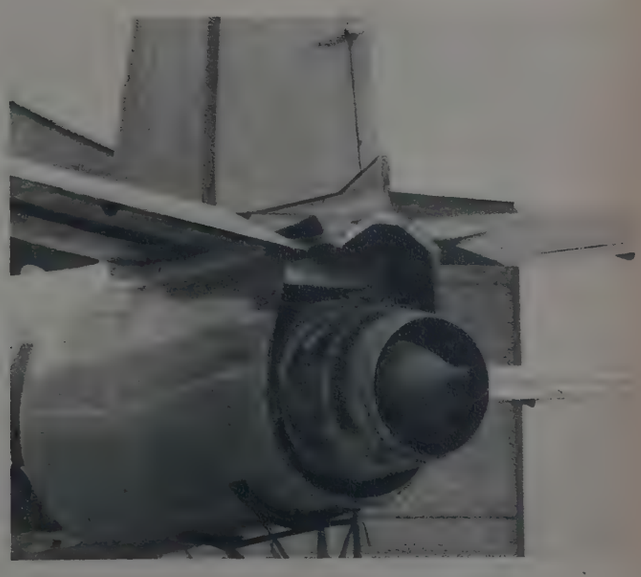
L'enfer, m'a prévenu en souriant un ingénieur quand il m'a introduit dans la petite bâtisse où se trouvent les bancs d'essai.

Lorsque le réacteur est en marche, le mot prend un sens assez précis. Dans le rugissement fantastique qui se déchaîne, il faut ouvrir la bouche pour équilibrer la pression qui ferait sauter les tympans. Et l'on est beaucoup plus à son aise dans la cabine insonorisée d'où un technicien suit, à travers un vitrage épais et sur d'innombrables cadrans, le comportement de la machine.

Cela est le stade final, celui des dernières mises au point. L'homologation vient d'être accordée... On passera bientôt à la fabrication en série. Mais auparavant ? Comment ont été employées les cinq ou six années qui s'écoulent entre la naissance d'un prototype et cette homologation, but convoité et pas toujours atteint ?

Le cas de l' « Atar » a été particulièrement





Entre la fabrication, une à une, des aubes du prototype, l'étude grace a des machines extrêmement précises de phénomènes complexes, l'essai du turbo-réacteur sur le banc fixe et l'essai sur le banc volant se situent d'innombrables opérations artisanales : tantot dans les bureaux des projeteurs, tantot sur les planches des dessinateurs, puis dans l'atelier d'études et dans les salles d'essais et de controles.

complexe. C'est ce réacteur qui équipera, avec le « Nene » et le « Tay » à partir de 1952, la série des « Ouragan » et des « Mystère » de Marcel Dassault. Plus tard, il pourrait être utilisé pour la propulsion des avions civils, qui, eux aussi, abandonneront finalement le moteur à pistons, et il n'est pas exclu que s'ouvrent assez rapidement des débouchés internationaux.

COMMENT LA S. N. E. C. M. A. EUT LE MONOPOLE DE LA RECHERCHE

En 1945 la France se trouvait en retard, dans le domaine de la turbo-réaction, sur ses voisines, l'Angleterre et l'Allemagne. Le ministère de l'Air avait le choix entre un appui à donner aux Sociétés Rateau et Electro-mécanique, seules constructrices françaises de turbo-machines, et la confiance à faire aux spécialistes allemands de la B. M. W. Ceux-ci offraient plusieurs avantages : ils avaient bénéficié d'expériences en vol. D'autre part, l'Allemagne avait réalisé depuis longtemps cette association des « turbiniers » et des « avionneurs » que la France n'avait pas su faire en temps utile.

On connaissait en France dès 1945 l'existence du groupe travaillant à Rickenbach, sur les bords du lac de Constance, sous les ordres du docteur Oestrich. Ce groupe de la B. M. W. avait fabriqué pendant la guerre une machine donnant 800 kilos de poussée puis un turbo-réacteur fournissant 1.500 à 1.600 kilos, avec une technique nouvelle destinée à pallier le manque de matières nobles. Faute de nickel et de chrome pour fabriquer les alliages résistant aux hautes températures, la turbine comportait des aubes creuses autorisant un système original de refroidissement. Transférés en France en 1946, les quelque cent cinquante ingénieurs de la B. M. W. furent installés dans une caserne désaffectée, à Decize, dans la Nièvre. On leur adjoignit, à la suite d'un contrat avec la Société Rateau, un certain nombre d'ingénieurs français spécialisés.

Tous furent affectés à la S. N. E. C. M. A., à laquelle le gouvernement, en vue de concentrer les efforts, attribuait un monopole de fait pour la recherche et la fabrication des matériels français de turbo-réaction.

Notamment, deux études de réacteurs axiaux entreprises à l'époque par Hispano-Suiza durent être arrêtées faute de crédits. Hispano, ayant obtenu la licence Rolls-Royce, se vit confier l'exploitation en série du « Nene » puis du « Tay ». Nous verrons plus loin les détails de cette réalisation.

Ainsi l'on partait d'avant-projets qui reprenaient en partie les réalisations allemandes et utilisaient les données des expériences françaises.

DE L'AVANT-PROJET AU PROJET

Dans la naissance d'un prototype le stade de l'avant-projet est relativement court : un mois pour le développement d'un type existant, deux à trois mois pour la conception d'un type nouveau. Il a un caractère commercial, en ce sens qu'il a pour but de convaincre, sous forme d'un rapport de quelques pages, le client éventuel (ministère ou compagnie privée) de l'intérêt de la fabrication du prototype envisagé. C'est le travail préliminaire d'une petite équipe de « projeteurs », qui sont le plus souvent des ingénieurs en chef ou de jeunes ingénieurs particulièrement brillants.

L'avant-projet doit être « ambitieux ».

Entre la commande du prototype et son homologation éventuelle s'écoulera un délai, à peu près constant, de cinq années. Entre le prototype construit, essayé, mis au point, homologué et le lancement de la série, un autre délai de plusieurs mois, voire d'un an, doit être prévu pour l'achat et la mise en place du matériel d'usinage, la constitution des stocks, etc. Enfin la série sera construite pour être utilisable dans les meilleures conditions commerciales ou militaires pendant une période minimum de dix ans, après laquelle le matériel fabriqué devra encore pouvoir être employé pendant cinq ans. C'est donc au total vingt années qu'il faut embrasser, vingt années pendant lesquelles la concurrence s'exerce âprement.

L'avant-projet aura donc un caractère d'avant-garde pour que la série qu'il engendrera ne soit pas immédiatement dépassée. Il doit cependant tenir compte des réalités : politiques, financières, techniques, concurrentielles.

Un prototype peut lui-même répondre à deux ambitions bien distinctes. S'il concerne en premier lieu la recherche, le pas sera donné à l'audace. S'il s'agit surtout de mettre en chantier le premier moteur d'une série, au lieu d'une ou deux unités, comme dans le cas du prototype d'étude, il faut en construire cinq ou six et réduire au maximum les délais entre la fabrication de ces prototypes et celle de la série.

L'avant-projet est accepté...

LES « PROJETEURS »

Pour reprendre l'exemple de l' « Atar », six prototypes de 1.700 kilos de poussée ont été commandés. Généralement en France, comme en Angleterre, les problèmes sont divisés, répartis entre plusieurs petites équipes afin que chacun de leurs membres ait le sentiment de conserver sa propre individualité. Les membres du groupe O (ainsi qu'on appelait les ingénieurs travaillant sous la direction du remarquable technicien et habile manœuvrier qu'est le docteur Oestrich), habitués aux grandes équipes, et les Français, beaucoup plus personnels, collaborèrent au début difficilement. Il y eut aussi des frictions dues à des susceptibilités personnelles ou patriotiques que la proximité des mauvais souvenirs de l'occupation aggravait. D'autre part, en dehors de l' « Atar », on demandait au groupe O des travaux assez différents... Il en résulta certains retards.

De son côté le ministère variait ses demandes. De six prototypes, la commande fut plus que doublée, puis réduite pour se stabiliser à dix.

La poussée exigée par le contrat fut portée à 2.000 kilos, puis à 2.200 kilos après l'apparition du « Nene »...

« Le temps, écrit fort pertinemment C. T. Wilkins, ingénieur en chef chez De Havilland, est le facteur le plus important (dans la conception d'un prototype). Il n'y a rien de pire qu'un projet qui entasse les progrès et que l'on modifie constamment au point que chacun en devient malade. Le prix s'élève et tout le projet souffre. »

La bonne organisation du bureau des projeteurs est un élément considérable dans la bonne exécution du prototype. L'absence pour congé ou maladie de certains membres de l'équipe ne doit avoir aucun effet sur la poursuite des travaux.

Le bureau de dessin et les calculateurs exécutent les projets aux cotes exactes avant de les transmettre à l'atelier d'études. Un contrôle rigoureux de leur activité s'impose pour éviter les erreurs grossières, par exemple celle qui fut relevée dans une usine britannique où une partie des dessins transmis à l'atelier pour exécution avait été établie à une échelle moitié trop petite.

A plusieurs reprises le projeteur principal doit se poser la question de savoir si tout ce qui est inclus dans le projet est absolument nécessaire. N'y subsiste-t-il pas quelque « relique » d'un plan qui, entre temps, a été plus ou moins modifié ?

Les projeteurs sont le cerveau imaginatif de cette usine d'invention que constitue dans l'entreprise le service des prototypes. Celui-ci, à la S. N. E. C. M. A., n'emploie pas moins de deux mille personnes. En dehors des contingences d'ordre financier, les projeteurs peuvent buter sur les oppositions formulées par les ingénieurs responsables des fabrications de série. Si telle pièce, aisément construite à la main, est impossible ou trop difficile à produire en série, une nouvelle pièce répondant aux exigences de la série sera dessinée.

L'ATELIER D'ÉTUDES

L'atelier d'études traduit les dessins en matière. Il doit souvent couler et forger les pièces demandées, étudier et commander aux aciéristes les alliages spéciaux qui peuvent se révéler indispensables, créer à l'occasion son propre matériel, importer celui qu'il est incapable de faire lui-même et de trouver en France... Les métaux sont sélectionnés après de minutieuses analyses de laboratoire. Les ruptures font l'objet d'études approfondies afin d'en déceler les causes premières, d'y remédier et d'en établir les lois. Certaines des installations sont dues à des ingénieurs de la S. N. E. C. M. A., par exemple celle qui permet d'enregistrer les phénomènes rapides. D'autres études portant sur les principes théoriques et mécaniques nouveaux, sur l'établissement et la vérification des procédés de calcul sont effectuées en liaison avec l'O. N. E. R. A. (Office national des études et recherches aéronautiques). Il en est de même pour les procédés de fabrication.

On pourrait croire, étant donné l'intérêt national qui s'attache à la rapidité de tels travaux, que des facilités particulières sont accordées aux ateliers de fabrication des prototypes au point de vue devises étrangères, passation de commandes, formalités de douane, etc. Il n'en est rien. La douane a été maintes fois responsable de retards de plusieurs semaines faute d'une bonne coordination des services intéressés. (Mais tous les services ne devraient-ils pas être « intéressés » en semblable matière ?)

La qualité de la main-d'œuvre et des ingénieurs de l'atelier des prototypes est une condition particulièrement importante du succès dans cette lutte contre le temps, qui, d'autre part, rend impérieux le recours aux heures supplémentaires. Ces heures supplémentaires, bien que coûteuses en salaires, sont toujours payantes dans un cas semblable, où il s'agit de faire vite.

Les pièces sont fabriquées une à une « à la main ». L'expression surprend lorsqu'on visite l'atelier d'études de la S. N. E. C. M. A., où l'on peut voir 560 machines-outils, dont la plupart sont ultra-modernes ; sur les 130 machines existant à la libération la moitié ont dû être abandonnées. La fabrication des pièces d'un prototype n'en est pas moins visiblement artisanale parce qu'elle n'est organisée que pour une production extrêmement précise, réduite et relativement lente. Son prix de revient est obligatoirement très élevé et multiplie par 40, 60, souvent beaucoup plus, le prix de revient de la fabrication de série. Les Américains évaluent à 5 ou 6 milliards de francs les sommes nécessitées par la construction d'un moteur prototype depuis l'avant-projet jusqu'à l'homologation, tandis que le moteur de série tiré de ce prototype vaudra 5 ou 6 millions.

LES ESSAIS DU PROTOTYPE

Les pièces étant fabriquées et assemblées après maints contrôles, la période des essais préliminaires s'ouvre. Elle porte d'abord sur des sous-ensembles, grandeur ou maquette. Il y a des bancs de compresseurs, des bancs pour l'essai des chambres de combustion, des bancs pour les essais des pompes des injecteurs... C'est un stade nécessairement long en raison de la multiplicité des expériences à réaliser et de la complexité de certains problèmes. L'élimination des fréquences critiques, par exemple, pose des problèmes ardus. Des essais de longue durée sont effectués pour vérifier les principes établis grâce aux recherches de base.

Puis commence la mise au point. Celle-ci requiert des essais au banc des ensembles complets. La S. N. E. C. M. A. dispose enfin, à Villaroche, d'appareils pour les essais en vol... C'est la période ultime qui précède immédiatement la demande d'homologation. Cette dernière est faite par les services techniques du ministère de l'Air. Elle représente l' « examen de passage » et se prolonge un mois ou deux. Après quoi, la lettre d'homologation est envoyée sous un délai à peu près semblable.

Mais la victoire est acquise. Il ne reste plus qu'à lancer la série.

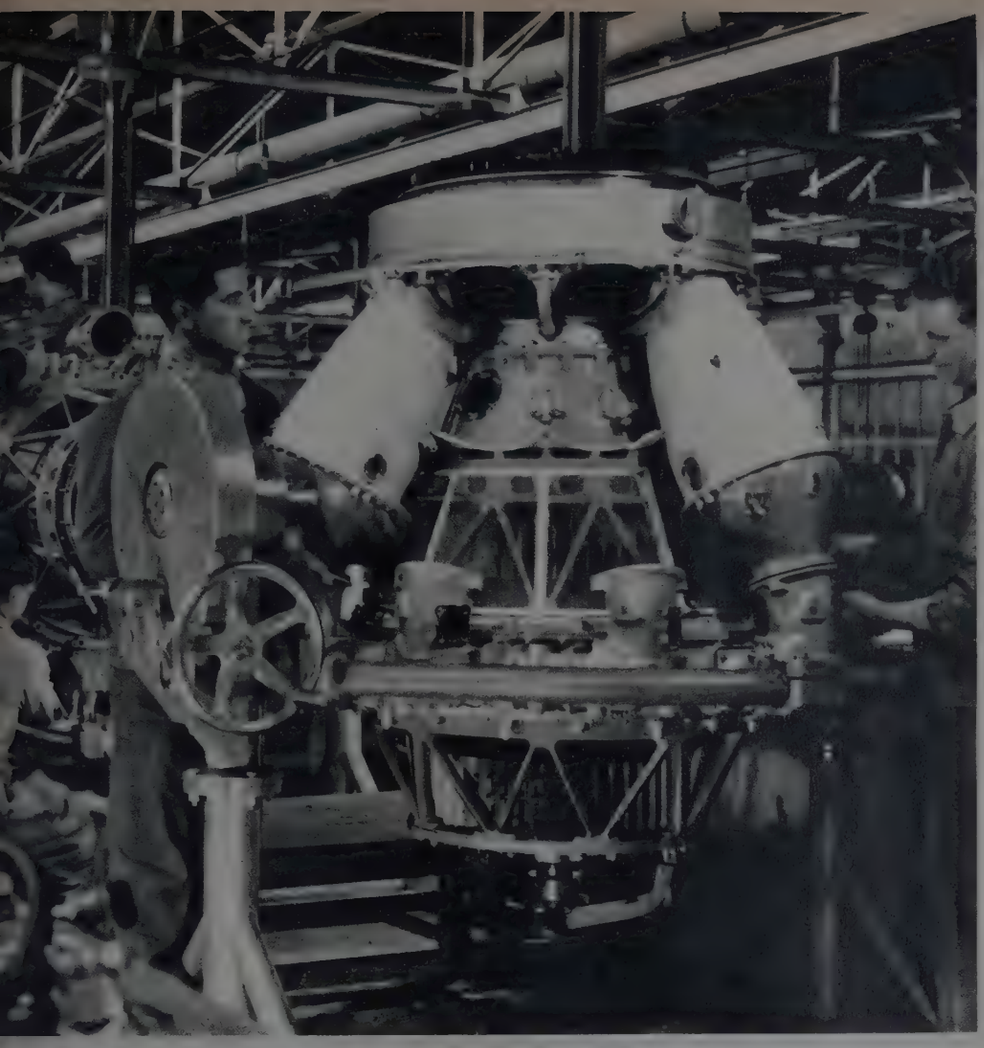
LA FABRICATION DE LA SÉRIE EXIGE UN OUTILLAGE PERFECTIONNÉ

Rien de plus facile en apparence.

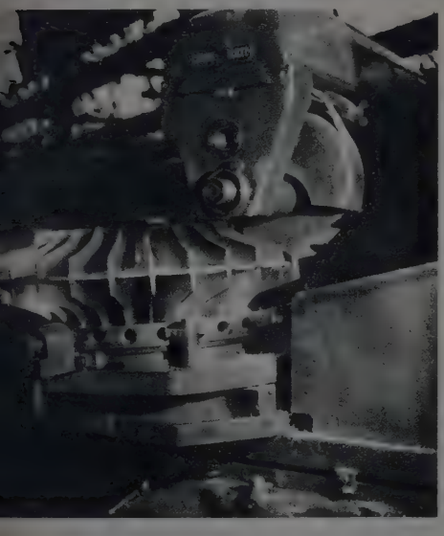
Voyons la réalité, toujours dans le domaine des turbo-machines. L'« Atar » ne sera pas fabriqué en série avant plusieurs mois. En revanche Hispano-Suiza construit dès maintenant et depuis près de deux ans en série les moteurs « Nene » de Rolls-Royce, dont la licence a été achetée par la France.

Une première étape a été celle de la traduction en français des plans britanniques et surtout de la traduction aux normes françaises des mesures anglaises. Ce simple travail a exigé plusieurs mois : la moindre erreur eût comporté des conséquences funestes. Un délai assez long a été exigé pour l'achat et la mise en place des machines-outils indispensables à la fabrication.

Il a fallu ensuite choisir les matériaux. L'appui de plusieurs sociétés françaises a permis de fabriquer les alliages réfractaires, les aciers de haute



La fabrication en série des « Nene » et des « Tay » chez Hispano-Suiza. Un hall de montage des turbo-réacteurs.

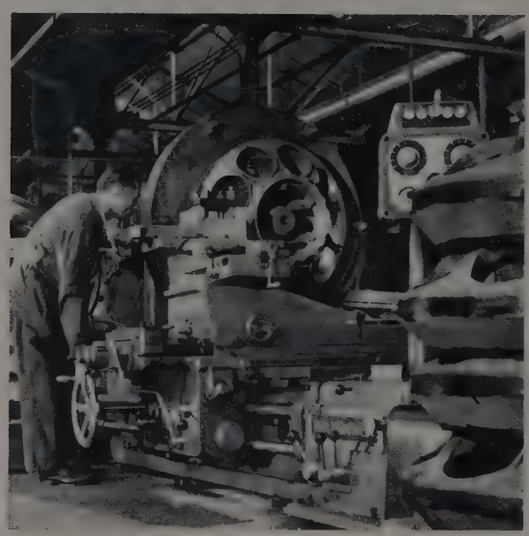


A gauche, usinage d'une roue de compresseur. A droite, le carter d'entrée d'air arrière, en magnésium, est très léger.

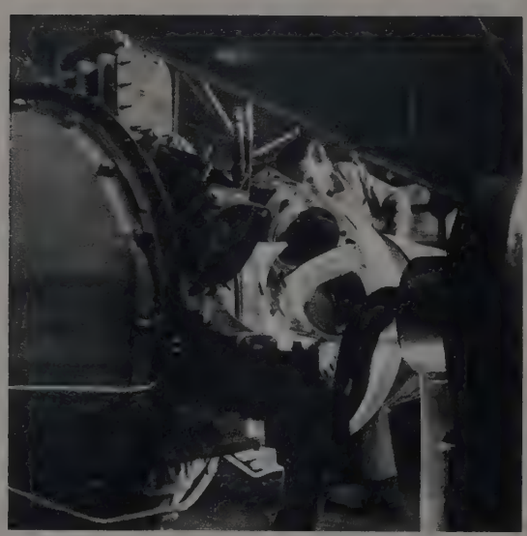
A gauche, machine pour usiner les roues d'entrée d'air. A droite, traitement thermique de la couronne du diffuseur.

A GAUCHE, L'ATELIER D'ÉQUILIBRAGE DES ROUES DE TURBINES. A DROITE, SOUDAGE DE LA MANCHE D'ADMISSION DES GAZ A LA TURBINE.

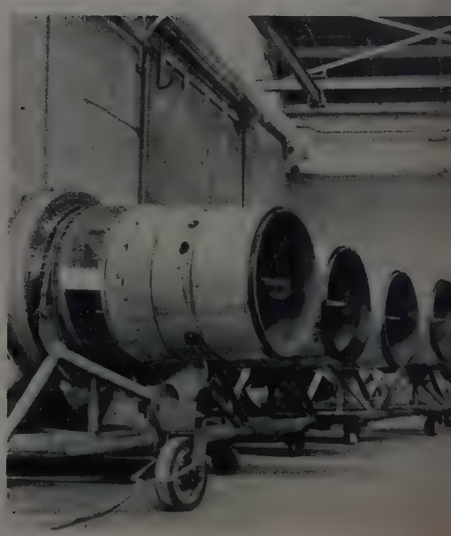
A G., USINAGE DU CARTER DE LA TURBINE ; A DROITE, LES AUBES SONT MONTÉES AVEC UN JEU CALCULÉ EN VUE DE LA DILATATION.



A GAUCHE, MONTAGE DU CARTER DE LA TURBINE ET LES CONES D'ÉCHAPPEMENT ; A DROITE, MISE EN PLACE DE LA ROUE DE TURBINE.



A G., MONTAGE DES ACCESSOIRES SUR LA BOITE DES ENGRENAGES ; A DROITE, LES TURBO-RÉACTEURS AU STOCKAGE APRÈS L'ESSAI.



qualité et les alliages de magnésium et d'aluminium convenables. Aujourd'hui le « Nene » Hispano-Suiza est fabriqué exclusivement avec des matériaux d'origine française. L'obstacle auquel se sont heurtés en 1916 Rateau et les Américains — l'inexistence de métaux résistant notamment aux températures élevées — est surmonté par la métallurgie actuelle. Certains alliages peuvent résister à des températures de l'ordre de 800 degrés. Ils restent cependant soumis au phénomène dit de « fluage » — déformation plastique permanente — que l'on mesure exactement au cours d'essais qui garantissent la sécurité de fonctionnement de la pièce éprouvée.

Les rayons X permettent de détecter les défauts des pièces de fonderie et la qualité des joints. Sont également effectués des essais de résistance, des essais d'endurance à flexion alternée (plusieurs millions de flexions et torsions avant rupture), etc.

Toutes ces recherches permettent de suggérer aux aciéristes l'amélioration des caractéristiques des métaux. C'est ainsi que grâce au concours de la Société du magnésium industriel, qui fournit le carter en magnésium du turbo-réacteur, le « Nene » variante 104 pèse 70 kilos de moins que le « Nene » variante 102. De nouveaux gains sont espérés.

La fabrication en série des pièces constituant le turbo-réacteur pose des problèmes soulevés par la grande dimension des pièces, les faibles tolérances, la qualité du fini d'usinage. Le carter de compresseur, dont le diamètre extérieur est de 1 m. 270, est usiné avec des tolérances de 0 mm. 07. Pour atteindre des buts semblables aux meilleurs prix de revient, Hispano a dû fréquemment soit adapter les machines-outils existantes, soit construire elle-même des machines entièrement nouvelles.

L'usinage des aubes mobiles de la turbine, qui sont les pièces les plus délicates du turbo-réacteur, ne comporte pas moins de soixante opérations. Un polissage électrolytique réalise des états de surface rendant possible la détection visuelle des rayures inacceptables.

Les pièces du système de combustion sont exécutées en tôle réfractaire soudée. Le soudage de ces tôles est une opération de précision nécessitant un réglage bien déterminé de tous les éléments des soudeuses électroniques : intensité du courant, pression des molettes, fréquence des impulsions, vitesse d'avancement.

LES ESSAIS PERMETTENT DE PROCÉDER S'IL Y A LIEU A DES RECTIFICATIONS

Viennent enfin les essais. Les performances du turbo-réacteur sont relevées au banc, où l'on mesure la poussée, les températures, les pressions, le régime, la consommation spécifique, etc.

Le premier essai est suivi d'un démontage et d'un contrôle complet des pièces, d'un rééquilibrage des parties tournantes, sur des machines électroniques de précision, puis d'un essai final d'une demi-heure et d'un stockage.

La variation de la poussée avec la vitesse de rotation et le contrôle des oscillations instantanées de régime exigent une précision dans la mesure du nombre de tours du turbo-réacteur bien supérieure à celle des compte-tours d'horlogerie. Une additionneuse arithmétique à tubes électroniques compte effectivement les impulsions produites par un petit alternateur. Ce résultat s'inscrit en clair, en trois secondes environ (par exemple 12.298 tours-minute), avec une erreur d'un tour en plus ou en moins. L'appareil comporte une soixantaine de lampes de T. S. F. et une cinquantaine de petites lampes au néon.

Comme les performances, pour être comparables, sont ramenées aux conditions standard, les mesures de la température et de la pression de l'air d'admission au compresseur doivent être précises. En effet une variation de 1°5 de la température de l'air d'admission modifie la poussée de 1 %. Les performances de décollage sont, en atmosphère tropicale et toutes proportions gardées, beaucoup plus faibles que celles du moteur à pistons dont la puissance varie de 1 % quand la température de l'air d'admission est modifiée de 5°5.

Le système d'alimentation en combustible du turbo-réacteur est soumis à plusieurs contrôles. Le débit des pompes, le fonctionnement des accessoires de régulation sont vérifiés sur un banc spécial...

La chambre de combustion, où le kérosène brûle dans un violent courant d'air, travaille dans des conditions très sévères. Le rendement de la combustion, les charges thermiques de la chambre et la carte de répartition des températures des gaz à leur arrivée sur les aubes fixes de la turbine doivent être établis.

LES RÉSULTATS EXTRAORDINAIRES DE LA POST-COMBUSTION

Hispano-Suiza ne s'est pas bornée à surmonter les difficultés que suscite la fabrication en série d'un appareil complexe. Son bureau d'études travaille aux améliorations possibles. La surpoussée momentanée souhaitable pour le décollage, la montée rapide et le combat semblent avoir été réalisés avec un grand succès.

Deux procédés sont jusqu'à présent utilisés :

L'injection d'eau-méthanol ;

La post-combustion ou rechauffe.

L'injection d'eau à l'entrée du compresseur, en refroidissant l'air admis dans la chambre de combustion, augmente le taux de compression et le débit d'air.

La post-combustion consiste à brûler du combustible dans la tuyère d'échappement, après la turbine, qui ne supporterait pas une telle surchauffe. Elle permet d'obtenir une augmentation de poussée considérable.

Hispano a mis au point un système de rechauffe qui donne une augmentation momentanée de la poussée de 30 % au banc (les Britanniques n'auraient pas obtenu une augmentation supérieure à 23 %). Le grand débit (4.000 l.-h. environ) nécessaire aux brûleurs de la post-combustion est assuré par une turbo-pompe Hispano-Suiza vraiment remarquable : capable d'un débit de 5.000 l.-h. *sous une pression de 65 kilos au centimètre carré,* son poids est de 6 kilos.

Deux boutons commandent, par l'intermédiaire d'un relais, le fonctionnement de l'ensemble. Le premier entraîne la mise en veilleuse du dispositif, le second déclenche et arrête son fonctionnement.

L'homologation du système Hispano-Suiza est en cours. Il est dommage que les essais en vol n'aient pu être faits... faute d'un avion ! Cependant, les résultats au banc étant généralement très inférieurs à ceux obtenus en vol, on escompte dans ce dernier cas une augmentation de poussée de 47 %. Elle permettrait au « Mystère » de Dassault d'approcher de très près la vitesse du son en vol horizontal et de franchir le mur sonique en piqué. La vitesse ascensionnelle obtenue grâce à cette surpuissance est fantastique (5.000 mètres en une minute, 12.000 mètres en trois minutes) et pose des problèmes d'adaptation physiologique. Les scaphandres actuels suffiront-ils ? C'est douteux. Le problème de l'adaptation de l'organisme humain se complique d'une autre difficulté, celle du sauvetage. Il devient déjà presque impossible de sauver le pilote d'un avion lancé à 1.000 km.-h. : le siège éjectable automatique n'est déjà plus valable pour des vitesses ultra-soniques, on n'aperçoit pour le moment aucune solution. Mais le fait extraordinaire est que l'organisme humain se soit déjà adapté à des vitesses qui, il y a dix ans, semblaient strictement interdites.

DU « NENE » AU « TAY »

Depuis peu, Hispano a reçu la mission de fabriquer en série le « Tay », également d'invention anglaise et que l'on peut considérer comme un développement du « Nene ». Le « Tay », dont la poussée est de 2.800 kilos (« Nene » : 2.200 kilos), est également un turbo-réacteur centrifuge. De même forme extérieure que le « Nene », de même diamètre, il présente, pour le profane, une identité presque parfaite avec son prédécesseur ; en fait, la moitié de ses pièces sont entièrement différentes. Le lancement de la série suppose donc de nouveaux aménagements et, par voie de conséquence, un certain délai.

Le « Tay » va se trouver lancé en série à peu près en même temps que l' « Atar ». Les performances des deux machines semblant comparables, on pourrait s'étonner de ce double emploi apparent. En fait les deux types de réacteurs ont leurs avantages et leur champ d'application propres. Les Américains ont eux-mêmes acquis la licence du « Tay » et le fabriquent dès à présent en grande série. Cependant les techniciens s'accordent à reconnaître que le turbo-réacteur centrifuge a atteint avec le « Tay » son développement optimum. Les recherches actuelles portent sur des poussées de l'ordre de 6 à 7 tonnes. C'est pourquoi les Britanniques, qui ont vendu la licence du « Tay » à la France et à l'Amérique, ne le fabriquent pas et s'attachent en revanche à développer leurs turbo-réacteurs axiaux « Avon » et « Sapphire » (fournissant normalement 3 t. 3) pour leur faire donner 4 t. 5 à 5 tonnes de poussée, indépendamment de la post-combustion.

En fait, la France s'est trouvée dans la nécessité de construire rapidement des moteurs. Le turbo-réacteur centrifuge, moins compliqué à fabriquer que l'axial, permettait de pallier dans un court délai notre pauvreté. L'étrange est qu'en dépit d'un besoin minimum de cinquante réacteurs par mois, en dépit des possibilités certaines de leur fabrication à cette cadence (qui diminuerait le prix de revient de 30 %), en dépit des crédits inscrits au budget de l'aviation, on persiste à se contenter d'une vingtaine de réacteurs par mois. Les matières premières existent, les crédits également, les possibilités de fabrication sont évidentes, le « freinage » syndical est beaucoup moins en cause qu'on ne le dit. En 1939 la France fabriquait trois cent cinquante moteurs par mois. Aujourd'hui : vingt réacteurs et quelques moteurs à pistons sans grande originalité. Dans six mois la S. N. E. C. M. A. fabriquera dix « Atar » par mois, ce qui peut paraître insuffisant.

La production en série de tout matériel, quel qu'il soit, comporte un minimum au-dessous duquel les prix de revient se gonflent démesurément. Le même phénomène se produit lorsqu'on se laisse acculer à une surcadence que peuvent imposer des besoins urgents, de défense nationale en particulier. Il faut alors acheter de nouvelles machines-outils, dont l'amortissement se fera dans des conditions désastreuses pour une période de pointe et qui devront ensuite être délaissées.

Chaque industriel sait en revanche qu'il existe une cadence optimum d'utilisation du matériel et du personnel existants. Cette cadence est très loin d'être atteinte en matière de moteurs d'avion, et ce à l'heure grave où le monde entier connaît une pénurie de moteurs à réaction. Aux Etats-Unis, 60 % à peine des besoins sont couverts. Il en est de même en Grande-Bretagne (mais dans ces deux pays, comme au Canada, les moyens industriels sont au moins utilisés au maximum).

LA FRANCE DOIT RETROUVER SA PLACE

Il faudra finalement envisager, en matière de moteurs d'avion, une organisation rationnelle du marché mondial. Elle devrait être assez aisée à réaliser puisque seuls cinq pays : la Grande-Bretagne, les Etats-Unis, le Canada, la France et l'U. R. S. S., fabriquent des turbo-machines. Encore faudrait-il, pour que la France eût sa chance dans ce futur pool, qu'elle précisât sa politique par des directives précises données aux constructeurs. Ceux-ci ignorent si leurs études doivent porter principalement sur l'amélioration de la puissance ou de la consommation. Il faut évidemment partir d'un fait : l'existence de machines donnant 2.800 kilos et jusqu'à 3 t. 3 de poussée. On peut passer d'un taux de compression de 4,5 à 6, surtout dans le turbo-réacteur axial. Pour aller plus loin, il faut envisager une machine entièrement nouvelle. On aboutit alors à des moteurs beaucoup plus lourds, d'un diamètre plus grand. De toute façon, il faut choisir entre la machine à plus faible consommation, mais plus lourde et plus compliquée, et la machine plus légère, plus simple et consommant davantage.

La nécessité de faire vite oblige souvent à la solution simple.

L'idéal est certes de concevoir et de fabriquer le prototype alliant toutes les qualités possibles. Mais il faut commencer par le commencement. Et la sagesse britannique selon laquelle « deux pas dans la bonne direction sont préférables à un saut précaire » devrait bien être méditée en France. C'est une des conditions où nous avons trop brillé pour accepter de nous en laisser évincer sans cris. Nos savants, nos ingénieurs, nos ouvriers qualifiés ne sont pas des mythes. Les moyens industriels ne manquent pas. Il nous faut la volonté de réaliser, sans laquelle rien de valable ne peut être fait.

LA SOUFFLERIE DE MODANE COMPORTE QUATRE COUDES SEMBLABLES A CELUI-CI. DE FORME ELLIPTIQUE — LE GRAND AXE A 34 MÈTRES, LE PETIT, 24 MÈTRES — IL EST MUNI D'AUBES DIRECTRICES AVEC VOLETS DE BORD DE FUITE DONT LE RÉGLAGE PERMET DE RÉPARTIR CORRECTEMENT LA VITESSE DANS TOUTE LA SECTION. CHAQUE COUDE PÈSE 576 TONNES

UNE ROUE DE TURBINE : 86 TONNES AINSI ÉQUIPÉE.

L'ACCROISSEMENT rapide des performances et des dimensions des avions pose des problèmes complexes d'aérodynamique qui exigent, pour être résolus, des instruments de mesure de plus en plus précis et puissants. La plupart des laboratoires où ils sont réunis, en France, ont été confiés à l'Office national d'études et de recherches aéronautiques (O. N. E. R. A.). Ils constituent un ensemble important où figurent les souffleries de Cannes et d'Alger ; le laboratoire de mécanique des fluides de Chalais-Meudon, qui, à côté de la grande soufflerie subsonique, comporte différentes petites souffleries soniques et supersoniques ; le laboratoire de traitement des bois améliorés ; le Centre du Bouchet, pour l'étude des propriétés des métaux ; le Centre de recherches en vol de Brétigny ; la soufflerie de givrage du mont Lachat; le Centre de Palaiseau (recherches sur les moteurs, les réacteurs, etc.) et la soufflerie de Modane.

C'est à Modane qu'ont été trouvées les meilleures conditions pour la création d'une soufflerie possédant une veine d'expériences suffisante où la vitesse d'essai puisse avoisiner celle du son.

L'aspect général de la soufflerie est donné par un énorme tube métallique en forme de rectangle, d'un poids de 3.600 tonnes, et dont la longueur développée est de 390 mètres. A chacun des quatre angles de ce tube, les filets d'air sont déviés à 90 degrés par des aubes creuses munies de volets réglagles.

CETTE VUE DE NUIT DE LA SOUFFLERIE DE MODANE, D'UN ASPECT LUNAIRE, DONNE UNE IDÉE DE L'IMPORTANCE D'UNE CONSTRUCTION UNIQUE AU MONDE.

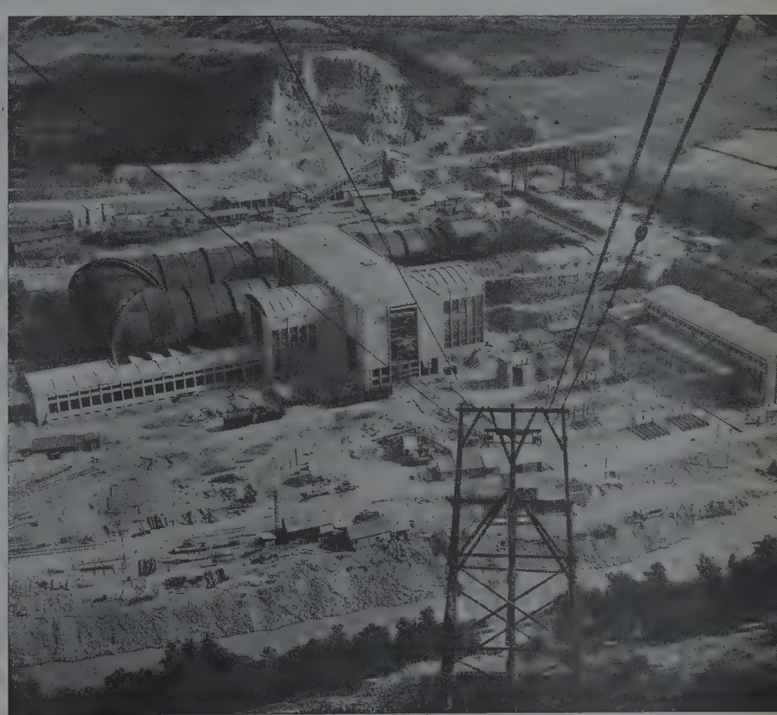
LES 110.000 CV fournis par les deux turbines Pelton qui actionnent directement les ventilateurs proviennent d'une chute d'eau dont la hauteur brute utilisable est de 846 mètres. Cette puissance permet d'effectuer, dans une veine d'expérience dite « à retour » et dont le diamètre passe de 8 mètres à 24 mètres (dans la chambre de tranquillisation), des essais à des nombres de Mach compris entre 0,2 et 0,95 ; le nombre de Mach n'est autre que le rapport de la vitesse de vol, ou d'essai, à la vitesse du son.

Chaque turbine possède une roue à augets de 5 mètres de diamètre à deux injecteurs de débit variable, plus un injecteur auxiliaire pour finir la régulation. Un contre-jet réduit le temps d'arrêt de la turbine et, en cas d'avaries graves, un déflecteur dévie instantanément les jets.

La soufflante, mue par l'intermédiaire d'une ligne d'arbres de 32 mètres de longueur, est composée de deux hélices coaxiales d'un diamètre de 15 mètres tournant en sens inverse. La première hélice a douze pales, la deuxième, dix. Une pale pèse une tonne. Chaque hélice est solidaire d'une turbine.

L'énergie communiquée par le système ventilateur à la veine d'air se convertit en chaleur. L'échauffement est limité à la valeur voulue grâce à un dispositif d'entrée d'air frais autorisant un échange qui peut aller jusqu'à 70 % du débit total ; à chaque tour du circuit, cet échange d'air évite également une accumulation dangereuse des gaz d'échappement lorsqu'on essaie des moteurs.

Le tube comprend des anneaux principaux, longs de 15 mètres, qui reposent sur des massifs de béton par le moyen de supports à rotules, et des anneaux intermédiaires. L'ensemble de la soufflante peut se déformer à partir de cinq points fixes, grâce à cinq joints de dilatation.



VUE MONTRANT LA DISPOSITION GÉNÉRALE DE LA SOUFFLERIE. AU PREMIER PLAN, LA RIVIÈRE ARC ET, A DROITE, L'USINE DE L'ELECTRICITÉ DE FRANCE.

IL existe trois chariots de mesures : deux pour les essais d'aérodynamique, un pour les moteurs. Le premier est utilisé pour les essais transsoniques ; le deuxième, pour les essais en subsonique élevé ; le troisième, pour les essais de moteurs : réacteurs, turbo-propulseurs, etc.

Rappelons que le transsonique est la région dans laquelle apparaissent des ondes de choc qui perturbent l'écoulement autour d'un profil. Il s'étend du nombre de Mach 0,95 à 1,1. Le subsonique élevé va jusqu'au nombre de Mach 0,95. Au-dessus de 1,1 commence le supersonique. Il faut se souvenir également que le nombre de Mach, étant fonction de la température, décroît en altitude (jusqu'à une certaine limite), autrement dit la vitesse du son n'est pas constante.

Un chariot de mesures est formé d'un châssis inférieur muni de boggies et d'une partie supérieure solidaire de la veine d'expérience. Des galets de roulement permettent le réglage en position de la partie supérieure pendant que le convergent et le diffuseur sont amenés au contact du chariot. L'ensemble est verrouillé et l'étanchéité est assurée par gonflage de joints en caoutchouc.

A l'intérieur de la chambre d'essais, des plates-formes rabattables auxquelles on accède par des portes étanches donnent la faculté de travailler sur la maquette avant les essais. D'une chambre de mesures insonorisée, fixée à chaque chariot, s'effectuent la commande et le contrôle des essais.

Chaque chariot, d'un poids de 380 tonnes, comprend trois parties principales : la chambre d'expériences ; la chambre de mesures ; le chariot de déplacement.

La chambre d'expériences (tronçon de veine utilisé pour les mesures) est de forme circulaire (diamètre : 8 mètres) et a 14 mètres de longueur. C'est dans cette partie, où règnent les plus grandes vitesses (Mach : 0,95, soit 1.100 km.-h.), que s'effectuent les essais.

La mesure des efforts aérodynamiques s'effectue à l'aide d'instruments appelés balances. Quatre balances de différents types équipent les chariots aérodynamiques. Le chariot destiné aux essais des moteurs possède une balance d'un type particulier. Au moment des mesures, les balances reposent directement sur les fondations. Au contraire, pendant le déplacement du chariot elles sont accrochées à celui-ci. Chaque couple, chariot et balance, constitue un ensemble de mesure homogène et indépendant.

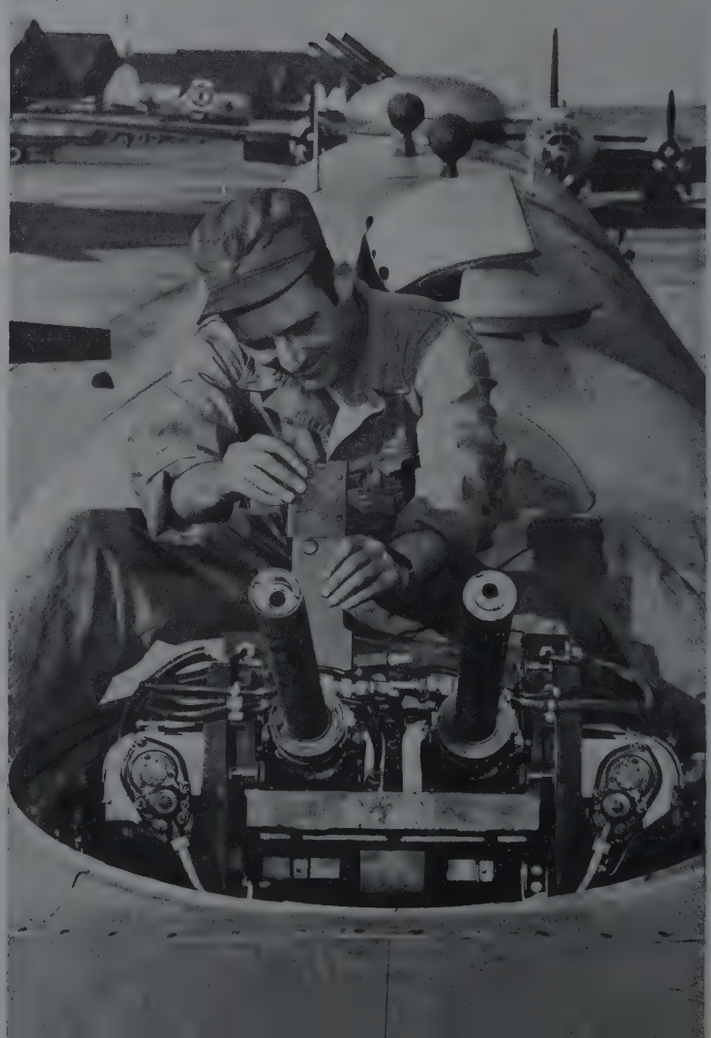
L'air est mis en mouvement par la différence de pression amont-aval créée par les ventilateurs. Selon le régime des hélices, la vitesse variera de 30 à 325 m.-sec., les puissances étant alors respectivement 500 et 110.000 CV. La dépression dans la veine est de 0,5 atmosphère à la vitesse maxima. La pression qui y règne correspond sensiblement à la pression atmosphérique à 5.500 mètres d'altitude, elle explique l'énorme poids du tube métallique qui doit résister à l'écrasement sous l'effet de la pression extérieure.

La gamme des essais possibles est très étendue. Elle va des essais de profil d'aile à ceux des moteurs à réaction de 10 tonnes de poussée. L'envergure des maquettes est évidemment fonction du nombre de Mach.

La soufflerie de Modane aide la Recherche aéronautique française à combler un retard déjà sensible entre 1935 et 1940 et que l'occupation avait beaucoup aggravé. Les premiers essais, effectués en octobre 1950, font bien augurer l'avenir. Actuellement la mise au point de ce laboratoire unique au monde se poursuit dans les meilleures conditions et dès l'an prochain pourront être commencées les expériences qui donneront à nos savants les bases concrètes sur lesquelles s'édifiera l'aéronautique française de demain.

LA PLUS GRANDE SOUFFLERIE TRANSSONIQUE DU MONDE EST EN VOIE D'ACHÈVEMENT A MODANE

L'aviation des U. S. A. entra en lice aux premiers jours de la guerre de Corée. Mais, considérablement gênée dans son action par l'éloignement de ses bases japonaises, elle ne put enrayer l'avance des troupes nord-coréennes. Son intervention devint au contraire d'une efficacité primordiale lorsque l'ennemi vint buter contre le réduit solidement tenu de Fusan, offrant aux coups des bombardiers stratégiques alliés des lignes de communications démesurément allongées.



INCIDENCE DES COMBATS AERIENS

DE CORÉE

OU

L'AVIATION EN GUERRE TIÈDE

par le lieutenant-colonel Pierre GALLOIS

Longtemps, critiques militaires et hommes politiques étudieront les événements de Corée. Coup de frein technique à l'évolution des concepts militaires en faveur depuis les dernières hostilités, la guerre de Corée vient de rappeler aux stratèges que les formes du combat demeurent infinies et qu'un des belligérants peut toujours tirer parti de ses propres faiblesses en essayant d'imposer à l'autre une tactique à laquelle il n'est point préparé. Aux techniciens elle a montré l'inadaptation d'armes ou d'engins éprouvés seulement sur le champ de manœuvres. Aux yeux des hommes politiques, enfin, la guerre de Corée vient de matérialiser une phase nouvelle de la paix belliqueuse que nous vivons depuis Hiroshima. Un état de fait nouveau a été créé, intermédiaire entre l'état de paix et l'état de guerre tels qu'ils avaient été définis au cours des temps préatomiques. Désormais, et sans doute tant que l'équivalence des stocks atomiques n'aura pas conduit à leur neutralisation mutuelle, les limites du nouvel état de paix sont reculées jusqu'à l'emploi stratégique de la bombe. Or plus grande est sa puissance et plus décisive est son utilisation moins elle est utilisable, et par conséquent plus vaste devient le champ d'action militaire d'une « paix » qui pourrait aller de l'entente parfaite aux hostilités de Corée en passant par l'invective écrite ou parlée, le conflit déguisé (Iran), la guérilla (Malaisie), la guerre tiède préatomique (Indochine, Corée).

En outre la bombe atomique matérialise une hiérarchie nouvelle entre les peuples et les valeurs économiques et stratégiques que présentent leurs territoires. Les uns sont disputés selon les formes du passé, tandis que pour d'autres il est admis qu'une menace dirigée contre eux déclencherait l'irrémédiable. Un immense clavier d'actions hostiles caractérise ainsi le nouvel état de paix, dont une seule touche, la touche atomique, n'est pas effleurée parce qu'alors la guerre totale succéderait à la paix belliqueuse et aux diverses formes d'hostilités localisées qu'elle autorise.

Impropres au soutien des troupes au sol, les superforteresses B-29 obtiennent d'excellents résultats dans l'écrasement des secteurs ou de nombreux objectifs sont concentrés sur une large étendue.

Mais qu'il s'agisse de guerre tiède ou de menace de guerre totale, des nouvelles conditions de la paix ou des futures possibilités d'un conflit généralisé, l'arme aérienne décide du rapport des forces en présence.

RIEN PAR L'AVIATION SEULE, MAIS RIEN SANS L'AVIATION

La première phase de la guerre de Corée a montré qu'en possédant la maîtrise totale des airs les forces américaines n'en ont pas moins été conduites à battre en retraite jusqu'au réduit de Fusan. Ni bombardements ni mitraillages au sol n'ont paru freiner les fantassins nordistes. Libérés du poids de ce lourd et vulnérable appareil logistique qui est la condition de l'efficacité des divisions occidentales, les unités de Kim, de Corée du Nord, ont

échappé aux coups du ciel pour finalement submerger par leur nombre les forces américano-sudistes. L'aviation n'a pas joué le rôle qui lui était dévolu de filtre capable de ne laisser parvenir au contact des divisions occidentales que des effectifs tout au plus équivalents. A leur tour, ne disposant pas d'une puissante arme aérienne, les Nordistes se sont révélés incapables d'exploiter leurs succès initiaux et d'enfoncer les flancs du réduit de Fusan.

Mal adaptée aux tâches qui lui étaient assignées, pauvre en infrastructure, l'aviation américaine ne pouvait compenser à elle seule l'infériorité numérique des forces qu'elle appuyait. Inversement d'ailleurs, la faiblesse de l'aviation nordiste ne permit pas l'exploitation des avantages obtenus en surface. Si bien que, sans aviation, les divisions américano-sudistes auraient sans doute été rejetées à la mer. Mais, avec leur aviation, elles n'en reculèrent pas moins.

Au cours de la seconde phase du conflit, au contraire, c'est l'aviation des forces de l'O. N. U. qui décida du succès de l'opération d'Inchon. Allongeant leurs lignes de ravitaillement, les Nordistes avaient offert routes, ponts et voies ferrées aux coups des bombardiers américains. Avec le temps ceux-ci sectionnèrent un à un les liens unissant le front aux armées. Aussi l'action combinée air-terre-mer à hauteur du goulet de communications de Séoul entraîna-t-elle la débâcle des Rouges. Usant de sa supériorité au mieux des conditions géographiques, libre de toute surveillance aérienne de la part de l'ennemi, l'état-major de Tokio venait de tirer le meilleur parti de ses avantages aéronavals et aéroterrestres.

La troisième phase, enfin, illustre moins les effets de l'inégalité des belligérants en matière de forces aériennes qu'elle ne met en valeur les servitudes de leur emploi en guerre tiède. A partir du moment où des considérations politiques dressaient dans l'espace un rideau de fer au droit de la frontière sino-coréenne et limitaient l'intervention de l'aviation des Nations-Unies au seul territoire nord-coréen, il était clair que les adversaires étaient à peu près ramenés aux conditions du combat sans aviation et que le Sud acceptait d'affronter le Nord en état d'infériorité manifeste. Et cette infériorité s'aggravait d'autant plus que s'amincissait la bande de territoire coréen comprise entre les premières lignes alliées et la frontière de Chine. Si bien que l'intervention chinoise, dont l'état-major de Tokio avait cru qu'elle ne se produirait pas, décida d'une nouvelle retraite en deçà du 38e parallèle et même d'un rembarquement précipité sur la côte Est. Et il fallut que, leurs lignes de communications allongées et à nouveau vulnérables aux bombardiers du « Strategic Command », les Sino-Coréens sentissent diminuer leurs forces au fur et à mesure qu'augmentait leur avance pour qu'entre les belligérants l'équilibre se rétablît et que se stabilisât la ligne des fronts.

POUR DES MOTIFS PACIFIQUES L'OCCIDENT LIMITE LUI-MÊME SA SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE

Ces limitations politiques au plein emploi de l'aviation sont à ranger au nombre des causes du différend Truman-Mac Arthur et finalement de l'éviction du général par le président. Il est vraisemblable que la reconnaissance aérienne systématique de la Mandchourie aurait permis d'y déceler les traces d'une préparation chinoise à l'intervention en Corée. Quelle que soit la fluidité de leur dispositif, la concentration de 300.000 ou 400.000 hommes échappe difficilement aux vues. Le renseignement eût tempéré le bel optimisme manifesté à Tokio et engagé à plus de circonspection quant aux véritables intentions chinoises. Et si alors Mac Arthur ne s'était pas trompé, il est vraisemblable que Washington aurait accordé plus de crédit aux points de vue exposés plus tard par le commandant suprême en Extrême-Orient.

Averti par l'échec de la montée vers la rivière-frontière Yalu, il était normal que Mac Arthur réclamât le droit d'intervenir sur les arrières adverses, c'est-à-dire en Mandchourie. Il est manifeste que, privé d'une semblable possibilité, le commandement américain n'avait d'autres perspectives militaires que d'admettre la transformation de la guerre de Corée en abcès de fixation, avec les inconvénients qui en résultent pour les Etats-Unis, combattant à 12.000 kilomètres des sources de leur puissance. C'était mener la lutte au pied d'un immense réservoir d'hommes, et même de matériels, sans avoir la possibilité d'en couper l'approvisionnement ou même d'en fermer le débit. C'était lutter contre les effets d'un mal sans être autorisé à s'attaquer à ses causes.

Mieux encore, au moment où l'expérience acquise au cours des combats entre avions à réaction montrait que la vitesse diminuait singulièrement leur efficacité et qu'il devenait patent que la maîtrise aérienne se disputait bien plus au sol qu'en vol, c'était donner à l'adversaire le bénéfice d'une infrastructure invulnérable tout en offrant la sienne à ses attaques. Il était désormais facile aux Sino-Coréens d'équilibrer l'aviation américaine puisque le droit leur était reconnu de jouer le jeu de la guerre selon des règles différentes. Sitôt leurs attaques prononcées, les Mig 15 allaient atterrir au delà du fleuve Yalu. Peu vulnérables en vol, ils l'étaient moins encore une fois au repos dans le sanctuaire conventionnel de leurs aérodromes mandchous.

Il faut reconnaître que l'adversaire a su tirer le meilleur parti politique de l'emploi de l'aviation en guerre tiède et qu'il a réussi ainsi à en minimiser singulièrement la puissance. C'est la faiblesse de la thèse d'Alexandre de Seversky réaffirmée dans son nouvel ouvrage, *la Puissance aérienne, condition de survie*, qu'elle fonde la sécurité du monde de l'Ouest sur les vertus d'intimidation, voire de destruction totale d'une flotte aérienne atomique à autonomie hémisphérique. Valable peut-être pour la sécurité des Etats-Unis, la conception de Seversky ne tient pas compte des actions localisées désormais possibles et contre lesquelles une armada atomique ne serait pas plus décisive qu'un mortier pour le tir au pigeon.

A L'OUEST L'AVIATION DE GUERRE TIÈDE N'EXISTAIT PAS

Mais conditions politiques comme habileté d'un adversaire conscient de la supériorité aérienne américaine et soucieux d'en limiter l'efficacité n'ont pas été les seules causes des insuffisances que l'on reproche à l'aviation de l'O. N. U.

Il faut d'abord rappeler qu'avant les événements de Corée l'avion à réaction n'avait jamais été utilisé en combat. Certes, à la fin des dernières hostilités, les premiers Gloster « Meteor » s'attaquèrent aux V-1 et les Me-262 allemands affrontèrent, avec succès d'ailleurs, le hérisson de feu des escadres de « forteresses volantes ». Mais les combats cessèrent avant que les nouvelles machines à réaction eussent véritablement fait leurs preuves.

En outre, quelque peu obnubilés par les performances de vitesse des appareils à réaction, stratèges et techniciens renoncèrent à la spécialisation des matériels et à leur étroite adaptation aux diverses missions qu'ils devaient remplir. Alors qu'à la fin de la dernière guerre une dizaine de catégories de chasseurs étaient simultanément utilisés à des tâches particulières, aux Etats-Unis comme en Grande-Bretagne, l'avion à « tout faire » succéda aux chasseurs spécialisés. Ainsi non seulement les états-majors n'avaient qu'une faible expérience du matériel à réaction qu'ils utilisaient pour la première fois dans les conditions de la guerre, mais encore ce matériel n'était pas exactement adapté à toutes les tâches qui allaient lui incomber.

Le premier, le Lockheed F. 80 *Shooting Star,* fut lancé dans la bataille. Conçu comme chasseur d'escorte des bombardiers moyens, il fut utilisé à l'intervention au sol. Destiné à évoluer en altitude, il attaqua en rase-mottes. Prévu pour le combat en plein ciel, il fut employé au mitraillage ou au tir de « rockets » sur les chars et les convois ennemis. Enfin, exigeant des pistes relativement longues pour son envol, il fallut le faire décoller du Japon faute de terrains appropriés sur la péninsule. A l'origine ses conditions d'emploi tactiques ne furent d'ailleurs pas meilleures que l'adaptation de ses performances à l'accomplissement de missions pour lesquelles il n'avait pas été construit. Faute de personnel entraîné à la liaison sol-air et d'organisation correspondante, l'attaque au sol ne fut pas toujours payante. Mais, dès la fin juillet 1950, des « centres d'opérations aéroterrestres » étaient créés qui allaient prendre de plus en plus d'importance et accroître considérablement l'efficacité des *Shooting Star.*

Au début des opérations également le procédé de propulsion lui-même parut limiter l'efficacité de l'aviation d'appui terrestre à réaction. Gros consommateur de carburant, surtout lorsqu'il doit voler à basse altitude, l'avion-« jet » disposait d'autant moins d'autonomie au-dessus du champ de bataille qu'il devait décoller des pistes de l'archipel nippon et qu'il lui fallait y revenir. Le mauvais temps, en outre, le clouait sur sa base puisqu'il ne pouvait, à cause de sa voracité en carburant, être piloté longtemps à faible hauteur et à vue du sol. Si bien qu'on fit appel à la vieille garde en sortant les chasseurs à moteurs à pistons de l'autre guerre de leur « cocon » de stockage et en les lançant à l'assaut des premières lignes nordistes. Cinq fois moins nombreux au début de la campagne que les *Shooting Star* à réaction, les F.51 *Mustang* à moteurs à pistons n'en effectuèrent pas moins un nombre équivalent de « sorties » opérationnelles. Seulement, encore qu'ils n'aient pas eu à subir les assauts d'un ennemi aérien, leurs escadres enregistrèrent des pertes trois fois plus élevées que celles de formations dotées de F. 80 *Shooting Star* à réaction. D'ailleurs les F. 84. E *Thunderjet,* plus spécialement adaptés aux missions d'attaque au sol, succédèrent aux F. 80 et l'appui terrestre accentua ses avantages. En gros, 60 % des « sorties » effectuées par l'aviation des Nations Unies en Corée furent consacrées à des missions d'intervention directe dans la bataille terrestre, le bombardement lourd et moyen n'intervenant que pour moins de 2 % dans la répartition des opérations aériennes.

A CONDITIONS NOUVELLES APPAREILS NOUVEAUX

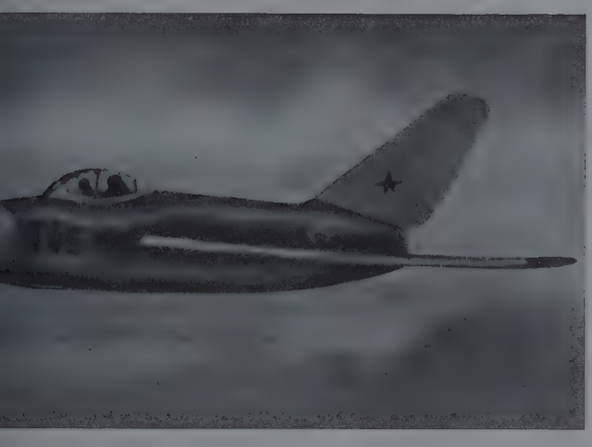
Sans aviation et craignant celle de l'adversaire, Coréens et Sino-Coréens recherchèrent le combat de nuit. Si le bombardement stratégique n'est plus tributaire du mauvais temps ou de l'ombre, en revanche l'intervention au sol des chasseurs-bombardiers n'est guère possible la nuit. Dans la journée *Shooting Star* et *Mustang* réussissaient bien à stopper une avance locale et même à donner l'avantage aux fantassins des Nations Unies. Mais, la nuit venue, les avions d'attaque au sol étaient immobilisés et l'adversaire, rompu au combat de nuit, regagnait en quelques heures d'obscurité le terrain qu'il avait perdu durant la journée. Il fut nécessaire d'organiser la permanence de l'action aérienne et d'éclairer le champ de bataille. Des appareils légers munis de bombes éclairantes ou de fusées précédèrent les avions mitrailleurs et rétablirent pour leurs pilotes les conditions du combat de jour. Mais en dépit de la difficulté du problème il apparut que l'aviation d'attaque au sol devrait aussi être dotée d'équipements — infiniment complexes — capables d'autoriser leur emploi malgré l'ombre ou le mauvais temps.

Faute d'aérodromes sur la péninsule, l'aviation américaine fut conduite — du moins initialement — à intervenir à partir de ses bases japonaises. Non seulement les appareils de combat à réaction gaspillèrent ainsi, en déplacements, plus de la moitié de leur autonomie, mais encore les avions de transport moyens et lourds du « pont aérien » Japon-Corée ne disposèrent pas de pistes en nombre suffisant. Si bien qu'il apparut qu'un nouveau type d'appareil, sacrifiant la vitesse au profit d'une grande capacité d'emport et surtout d'une faible longueur de roulement au décollage et à l'atterrissage, se révélait nécessaire. Le cargo dit d' « assaut », dont l'intérêt avait été pressenti par quelques constructeurs américains, et qui existait en prototype, fut aussitôt adopté et cette nouvelle catégorie de matériel aérien vint s'ajouter à la liste des différents types d'avions de transport militaires déjà retenus.

La guerre de Corée a permis également d'étudier les avantages et les inconvénients d'un ravitaillement par air allongé sur plus de 10.000 kilomètres de route transpacifique. Si en quarante heures de vol les quadrimoteurs du Military Air Transport Service vont de San Francisco à Tokio, si l'avion met deux jours là où le bateau en prend vingt, la charge transportée se trouve réduite par la longueur des étapes. Par le pont aérien de Berlin on alla jusqu'à déposer 12.000 tonnes par jour dans la ville investie. Le pont transpacifique, lui, pour un travail aérien supérieur (produit du tonnage transporté par la distance parcourue), n'écoule pas 300 tonnes par vingt-quatre heures.

En contre-partie les blessés regagnent la mère patrie en moins de deux jours, l'avion-fret devenant appareil sanitaire au retour. Sur de telles distances, et pour qu'il soit efficace, le ravitaillement par air exige des appareils d'un autre tonnage que celui des machines actuellement disponibles. Ce qui conserve aux vieilles thèses sur la guerre aérienne des grands espaces leur valeur spéculative, mais en remet à plus tard encore la matérialisation dans les faits.

La faculté d'adaptation de l'organisme humain a été l'une des surprises du conflit. Pour la première fois se sont déroulés des combats réels, mettant



A GAUCHE, EN HAUT ET EN BAS, LES DEUX CHASSEURS A RÉACTION DONT LE CIEL DE CORÉE EST LE BANC D'ESSAI : LE F-86 « SABRE » (U. S.) ET L'AVION RUSSE MIG-15. ILS ONT OBTENU DES RÉSULTATS SI MINIMES QUE L'ÉTAT-MAJOR AMÉRICAIN A JUGÉ PRÉFÉRABLE D'EN REVENIR AUX AVIONS CLASSIQUES.

aux prises des machines filant aussi vite que le son et s'enfonçant même dans les turbulences du seuil sonique au cours de leurs manœuvres. Non seulement les hommes ont supporté au combat les accélérations qu'ils avaient souvent expérimentées à l'entraînement, mais, grâce à la qualité des instruments de visée dont ils disposaient, leur tir n'a pas été inefficace. Au fur et à mesure que l'avion de combat gagne de l'altitude, la marge de vitesse dont dispose son pilote pour manœuvrer diminue. L'air devient de moins en moins dense avec le gain de hauteur et, comme la surface portante des chasseurs est réduite au minimum pour que l'appareil soit rapide, la vitesse limite intérieure (perte de vitesse) se rapproche de la vitesse maximum (entrée en compressibilité). Lorsqu'il s'appropria le record du monde d'altitude, le Group Captain Cunningham constata qu'à 18.000 mètres il disposait à peine d'une plage de vitesses de l'ordre de 60 kilomètres. Au-dessus, son « Vampire » entrait en compressibilité et au-dessous, volant 60 kilomètres moins vite seulement, il commençait à « décrocher », faute de conserver une vitesse de sustentation suffisante. Si bien que tout se passe comme si le pilote de chasse moderne se trouvait placé au centre d'une sphère de turbulences assez violentes pour disloquer sa machine. S'il va trop vite, il se heurte à l'invisible mais dure paroi des ébranlements sonores. S'il réduit sa vitesse de quelques dizaines de kilomètres seulement, il « décroche », pique vers le sol pour rencontrer à nouveau, sa vitesse de chute aidant, la paroi solide des turbulences soniques. Certes ce n'est là qu'un moment dans l'évolution de la technique des avions de combat rapides. Déjà sortent des ateliers des prototypes aux formes et aux structures étudiées pour triompher du seuil sonique. Mais ces matériels n'entreront pas en service avant un ou deux ans et, actuellement, pour les combattants de Corée, l'entrée en compressibilité demeure presque aussi dangereuse que le feu des appareils adverses.

L'accroissement des vitesses a eu d'autres incidences. En attendant qu'une complète automaticité pallie les défaillances et les lenteurs des réactions humaines, il a fallu que les pilotes « travaillent » à l'extrême limite de leurs possibilités physiologiques et intellectuelles. En moins de dix secondes le pilote du F-86 « Sabre », ou celui du Mig-15, doit identifier l'adversaire, infléchir sa trajectoire pour qu'elle rencontre celle de l'ennemi, viser, tirer et éviter la collision des deux bolides. Virer sec pour revenir à l'attaque impose des accélérations que l'organisme humain ne peut supporter sans perte de conscience. S'il renonce à « encaisser » des efforts supérieurs à quatre fois l'accélération de la pesanteur (43), le pilote du chasseur à réaction effectuera un virage de quelque 10 kilomètres de diamètre. Pendant la manœuvre l'adversaire aura parcouru 5 ou 6 kilomètres et ne pourra guère être rejoint.

A la fois les servitudes de la vitesse et de l'altitude et les imperfections présentes des robots adjoints à l'homme pour agir à sa place limitent l'efficacité du combat aérien entre appareils de chasse. Si bien que si la vieille notion de maîtrise aérienne demeure valable elle s'acquiert par des moyens différents de ceux dont usèrent les états-majors alliés voilà seulement six ans. En effet :

— le combat entre chasseurs à réaction n'aboutit pour l'instant qu'à de faibles résultats en matière de destruction de potentiel humain et matériel des belligérants ;

— bombardiers et chasseurs à réaction volant presque aussi vite l'un que l'autre, la poursuite du premier par le second devient illusoire. Pas plus d'ailleurs que n'est aisée la détection et l'interception d'escadres de bombardiers moyens tangentant le mur du son en vitesse.

On en vient alors plus à l'annihilation des installations terrestres de l'adversaire qu'à la destruction en vol de ses escadres. Temporairement, certes, la combinaison des vitesses des appareils en service rend sinon aléatoire, du moins peu décisif le combat dans le ciel, alors que l'attaque par air d'installations fixes, demeurant à l'échelle des réflexes humains, se révèle autrement efficace. S'il y avait une sorte d'arrêt devant le mur du son et si la substitution de la machine à l'homme n'était en voie de réalisation, on en viendrait à la manœuvre des infrastructures, celles-ci restant vulnérables et conditionnant de plus en plus l'envol, le guidage, l'intervention et le recueil au retour du matériel volant. Terrains camouflés ou enterrés et rampes d'envol mobiles seraient développés et généralisés si seulement l'évolution technique se trouvait ralentie. Mais il est vraisemblable qu'avant que ces bouleversements dans les conceptions d'emploi de l'aviation soient matérialisés dans les faits la discontinuité sonique sera supprimée et que le technicien aura mis au point des robots pensants capables d'épauler puis de remplacer le pilote humain. Déjà entre l'œil du pilote et l'avion ennemi le radar simplifie visée et tir. Demain, au pointage automatique des armes, déjà réalisé sur les bombardiers lourds, sera substitué l'engin capable d'évoluer pour venir rencontrer sa proie et exploser dans son flanc.

Guerre tiède, le conflit de Corée n'en est pas moins un banc d'essai pour quelques-uns des instruments de la guerre chaude. De même qu'il a élargi le clavier des oppositions entre les deux mondes, il a singulièrement développé l'arsenal des belligérants.

LES ENFANTS DE LUMIÈRE

PAR JULES ROY

L'HOMME FUSÉE

Devant les machines qui vont affronter demain l'espace glacé des hautes atmosphères, nous voici, une fois de plus, placés devant un problème d'héroïsme à l'échelle de notre siècle. Je parle, bien entendu, des machines de guerre. Les autres continueront de servir, plus vite et plus sûrement, les desseins de l'industrie et les échanges des peuples ; on ne leur demandera pas des efforts et des performances au-dessus de la condition humaine. Les ingénieurs se borneront à les diriger dans les zones où les courants dominants de la stratosphère les pousseront sur des routes débarrassées de l'obstacle des montagnes et des nuages. Il suffira de maintenir à l'intérieur des cellules la pression atmosphérique du niveau de la mer et la douceur ouatée d'un pullman pour que les passagers effectuent, de continent à continent, un voyage au Palais de la Découverte.

Mais les machines destinées à la défense ont moins de confort et de sécurité, malgré tous les régulateurs de température et tous les radars dont on les équipera. L'homme n'y est encore qu'une servitude que les constructeurs et les états-majors cherchent à supprimer. Tant qu'on ne pourra pas se débarrasser de lui pour conduire l'assaut et presser, à l'instant choisi, sur le bouton de déclenchement du feu on devra subir l'encombrement et le danger qu'il représente avec la faiblesse de ses sens, la lourdeur de ses viscères et peut-être aussi les débordements de son imagination. Car enfin, pendant le dernier conflit, il fallait déjà, chez ceux qui s'envolaient porter la mort chez l'ennemi, vaincre les vieilles appréhensions qui encombrent l'esprit dès qu'il s'agit de violer un élément qui n'est pas celui de nos pères.

Demain le pilote de guerre va quitter notre horizon coutumier pour surgir dans un décor étrange. La vitesse de plusieurs milliers de kilomètres à l'heure et l'aisance avec laquelle il escaladera le ciel vont faire de lui le commandeur d'un monde mouvant et indistinct, à mi-chemin entre la planète Terre et les étoiles. Un demi-dieu exactement. Prosaïquement, un homme-fusée. Et c'est sur son destin que je me penche avec un peu d'anxiété, car la première notion qui me vient à l'esprit est qu'il y sera seul.

Si nous devions supporter de plus grandes terreurs que celles que nous avons connues, le contact de la terre, la présence des autres hommes, le partage d'une misère commune nous aideraient encore. Les ruines de Londres et de Berlin étaient habitées. Tant qu'on ne les avait pas retournées sous de nouvelles décombres, elles abritaient des batteries de canons, des postes de commandement où des hommes luttaient contre leurs semblables et posaient peut-être, sous les bombes, les principes d'une nouvelle organisation de la paix. Des femmes mettaient au monde les enfants qui seront nos sauveurs ou nos exterminateurs.

Pendant nos vols de nuit au-dessus de l'Europe en guerre il nous arrivait d'être en proie à nos démons. Ils se déguisaient si bien ! Nous prenions quelquefois une planète pour le feu rouge d'un avion, ou réciproquement ; nous confondions les villes en flammes avec l'aube ou le coucher du soleil. Mais nous pouvions parler. Nous nous interrogions sur la nature des phénomènes qui naissaient et s'éteignaient dans notre univers ; nous tentions d'identifier les boules de flammes enchevêtrées, les herses laiteuses des projecteurs et les fontaines lumineuses des batteries de D. C. A. Nous nous portions secours sans nous en douter. Nous allions quelquefois nous asseoir les uns à côté des autres. Nous pansions les blessés, nous faisions circuler des bouteilles de thé chaud. Le camarade que nous détestions le plus au sol devenait notre ami, et nous étions le sien parce que le même danger nous rapprochait.

Tel un corps céleste arraché d'une nébuleuse et projeté dans l'espace jusqu'à ce qu'il éclate contre une étoile ou devienne lui-même une poussière d'astre, l'homme-fusée n'aura plus d'amis. Les voix qui l'atteindront seront si lointaines et si froides qu'il ne devra plus en espérer qu'un secours de chiffres. Son épaule ne sentira plus la pression d'une main fraternelle. Aveugle ou presque, il n'aura même plus le droit de se fier à ses sens, mais seulement à des gyroscopes ou à des aiguilles. Comment n'aurait-il pas l'impression d'être perdu et comment ne lui faudrait-il pas un courage hors de mesure pour s'engager dans une telle aventure ?

Ce n'est d'ailleurs pas tellement la vitesse qui semble séparer de nous les pilotes qui vont voler à 4.000 kilomètres à l'heure. 4.000 kilomètres à l'heure, cela doit paraître bien lent quand on commence à compter en années-lumière. On a plus de griserie sur l'autoroute à griller les petites voitures. C'est l'altitude qui va commander la transmutation de l'aigle en dieu. 20.000 mètres d'abord, 40.000 bientôt, et son image familière de la terre deviendra celle de l'âpre mappemonde que les pilotes de soucoupes volantes, s'ils existent, doivent avoir des paysages de notre printemps, aussi à l'inverse de la notion commune que le château de Versailles dans l'œil d'une fourmi.

Voilà bien la distinction essentielle entre les anciens caboteurs de l'écorce terrestre que nous étions et ces bolides transsoniques, pilotés par des petits-fils de paysans et de notaires enfermés dans des scaphandres. Leur extrême jeunesse ne leur vaudra pas seulement des réflexes neufs ; elle les habituera à s'affranchir de la moitié de leurs sens pour obéir à des lois déconcertantes (au son, par exemple, quand leur vue ne leur transmettra plus que des images déformées). Une fois dépassée la zone de fondrières et de coups de tabac du mur du son, la fusée les libérera de la terre et de toutes les servitudes qui nous ramènent au coin des mêmes rues et dans les mêmes maisons, autour des amis de notre clocher.

Serré dans son habitacle, où toutes les gueules tournantes des radars vont le guider ou le traquer tour à tour, l'homme-fusée devra, si la coquille d'œuf de sa carlingue éclate, s'expulser de sa machine en perdition, ficelé à son siège, et attendre une vitesse normale pour ouvrir son parachute. Ce n'est pas sans un certain vertige, j'imagine, qu'une sentinelle qui tourne devant sa forteresse à un kilomètre par seconde tombera alors sur la ligne d'un train départemental, près d'un garde-barrière arrosant ses géraniums, un soir d'été.

Mais il y aura toujours des hommes qui désireront affronter cette solitude et ces combats démesurés, comme il y en a pour affronter les glaciers de l'Himalaya. Pourquoi ? Pour quelque chose qui n'a rien à voir avec l'amour ni la haine, ni même avec les pactes entre nations. Tout simplement, je pense, parce que au fond d'eux-mêmes ils répondent, consciemment ou non, à ce besoin de contempler la face du dieu qu'ils ne trouvent plus ici-bas. Sinon, pourquoi s'apprêteraient-ils à nous quitter, et pourquoi les envierions-nous ? Déjà, je les observe, sur la rive d'où ils vont s'envoler, comme s'ils avaient retenu sur leur visage le rayon qui ne brûle pas les yeux des enfants de lumière.

SE LANCER EN UNE VERTIGINEUSE CHUTE LIBRE, QUI NE PREND FIN QU'AVEC L'OUVERTURE DU PARACHUTE, EXIGE DES HOMMES ROBUSTESSE ET VOLONTÉ.

54 MÈTRES CARRÉS DE SOIE OU DE NYLON

PAR LE CAPITAINE MONTEIL

Le parachutisme consiste à quitter délibérément un avion en vol et à se confier à 54 mètres carrés de soie ou de nylon pour atterrir. En dehors de quelques fanatiques civils, cette bizarre façon de voyager n'est guère pratiquée pour le moment que par les militaires. On n'a pas encore vu les passagers d'une ligne commerciale demander au pilote de ralentir et sauter, la valise à la main, au-dessus de leur jardin. C'est que, seuls, les impératifs de la guerre se sont montrés assez puissants pour inciter les stratèges à utiliser comme moyen de transport ce qui a été mis au point comme engin de sauvetage. En effet, l'avion de transport étant incapable de se poser ailleurs que sur des terrains aménagés, la réalisation du débordement de l'ennemi par le haut ne pouvait se faire qu'à l'aide du parachute, qui, lui, atterrit presque partout. C'est ainsi qu'après des essais timides en France, plus poussés en Russie et en Allemagne, la guerre de 1939-1945 a vu éclore dans tous les cieux du monde des milliers de corolles et qu'aujourd'hui les foules se sont prises d'engouement pour ce qui passait naguère encore pour une folie dangereuse.

Laissant de côté les caractéristiques cent fois décrites et la technique d'emploi d'un engin maintenant familier, je voudrais répondre aux questions qu'un profane, voyant plus loin que le saut proprement dit, peut se poser : « A qui et à quoi est réservé l'usage du parachute ? Qui sont ces gens qui préfèrent le précaire soutien d'un morceau de tissu à celui de robustes moteurs ? N'y a-t-il vraiment d'application du parachute que dans la guerre ? »

L'EUROPE
L'AMÉRIQUE DU NORD
L'AMÉRIQUE DU SUD
L'AFRIQUE — L'ASIE

PAR DOUGLAS DC 6

SAS

(LES VIKINGS VOLANTS)

SERVICE
SCANDINAVE
A BORD

SCANDINAVIAN
AIRLINES SYSTEM

125, CHAMPS-ÉLYSÉES
PARIS-TEL.BAL.41-42

RENSEIGNEMENTS ET BILLETS
TOUTES AGENCES DE VOYAGES

XIXème Salon de l'Aéronautique - **STAND 27**

LE PARACHUTISME CONSERVE LA JEUNESSE...

Faisons d'abord justice de quelques erreurs trop répandues. Le parachutiste n'est ni un fou, ni un bandit, ni un acrobate de cirque.

S'il fallait être fou pour sauter en parachute, les pionniers qui, de 1936 à 1939, frayèrent la voie seraient tous morts. Or aucun d'eux n'a payé sa folie de sa vie, et c'est au contraire à leurs exceptionnelles qualités d'équilibre que le matériel doit la sûreté de fonctionnement qui fait qu'aujourd'hui le danger du saut réside plus dans l'imagination que dans la réalité. D'un autre côté, sans être, heureusement d'ailleurs, un enfant de chœur, le parachutiste n'est pas non plus le forban mi-souteneur mi-gangster si fâcheusement popularisé. Les cas cités avec tant de complaisance sont d'autant plus remarquables qu'ils sont des exceptions et que leurs héros sévissent plus volontiers aux portes des bals qu'à celles des avions. Ils disparaîtraient d'ailleurs en même temps qu'une réputation qui leur sert de modèle si l'imagerie populaire consentait à mettre l'accent sur autre chose que le débraillé, la vantardise et l'allure de matamore. Enfin, définir le parachutiste par ce qu'on en voit dans les meetings serait un peu succinct. Bien sûr, aucune fête aérienne ne saurait désormais se passer du claquement des voilures, du balancement nonchalant des coupoles et de l'affaissement languide de la soie dans l'herbe : on ne se fait pas connaître en se cachant. Mais cette activité publicitaire ne doit pas faire oublier que l'exaltante minute de la descente est payée par les longues heures du labeur quotidien dont l'exécution, toute de minutie et de précision, est la garantie de la sécurité des sauts.

Loin d'être le fait de déments, de tarés ou d'histrions inutiles, le parachutisme n'est pas non plus l'apanage d'une élite restreinte comme certains, par un excès inverse du précédent, pourraient se l'imaginer. En fait, il s'adresse à des êtres physiquement et moralement sains. Ceux-là ne sont pas tellement rares après tout, Dieu soit loué !

Qui dit santé physique dit force, souplesse et résistance. Force pour encaisser les rudes chocs de l'ouverture, et parfois de l'atterrissage ; souplesse pour absorber économiquement les mêmes chocs ; résistance combinée avec les deux autres qualités pour supporter les efforts qui suivent l'atterrissage et qui sont ceux du combat. Un combat comparable, bien sûr, à celui des autres armes, mais bien particulier tout de même, car ici il revêt sa forme la plus brutale et la plus définitive. Il faut se battre lourdement chargé, mais cependant avec des moyens inférieurs à ceux que l'ennemi peut mettre en ligne ; couvrir à pied, tout en combattant, des distances parfois longues ; subsister avec des vivres bientôt épuisés si la lutte se prolonge plus que prévu ; supporter, presque sans protection, la vie de bivouac et les intempéries et se contenter de soins rudimentaires en cas de blessure.

A cette santé physique correspond une santé morale qui lui est comparable en tous points. Sauter de sang-froid demande une volonté assez forte pour vaincre une peur parfois bien difficile à surmonter. La victoire sur la chair est encore plus pénible, et par suite plus méritoire, quand à l'appréhension du saut se joint celle de la réception que réserve l'ennemi. Si le plan s'exécute à la lettre, tout va bien. S'il faut faire face à de l'imprévu, seule la souplesse d'esprit permet l'adaptation qui s'impose. Or tout est imprévu en parachutisme : erreurs de largage, réactions ennemies inattendues, hommes blessés ou manquants, matériel cassé ou perdu, autant d'incidents qui sont monnaie courante, qui rendent la mission plus difficile à remplir et qui exigent des décisions immédiates et un sens de l'initiative toujours en éveil. C'est le moment de « faire ce qu'on peut avec ce qu'on a », comme disait Foch, mais ce n'est jamais commode.

L'isolement total dans lequel se déroule une lutte qui doit se terminer obligatoirement par l'extermination de l'un des deux adversaires requiert du parachutiste une résistance morale égale à sa résistance physique, sans quoi ce beau combattant risque de se voir la proie de la panique.

Ce portrait ne serait pas complet si l'on n'ajoutait à cette santé fondamentale la conscience et l'amour du détail qui caractérisent le bon ouvrier, un contrôle de soi permanent pour déchaîner ou refréner à volonté la violence des instincts guerriers, enfin l'enthousiasme et l'esprit d'aventure de la jeunesse.

Jeunesse ? C'est bien là le mot qui convient pour définir le parachutiste, mais on commettrait une erreur en croyant que la jeunesse chronologique confère *ipso facto* ce faisceau de qualités à qui la possède. Au contraire, celui-là qui répond au portrait peut se targuer d'être jeune. C'est tout différent.

... IL OFFRE DE GRANDS DÉBOUCHÉS PACIFIQUES

La plupart des activités humaines trouvent également à s'appliquer dans le domaine militaire et dans le domaine civil. Le parachutisme est une des rares pour lesquelles il semble ne pas y avoir d'application commerciale, et il est dommage que ceux qui veulent s'y consacrer, même temporairement, ne puissent guère y parvenir que dans les rangs de l'armée. Or le parachutisme dispose de débouchés pacifiques trop négligés qui ne demandent qu'à se développer.

Pratiqué comme un sport, le parachutisme constitue une excellente discipline qui favorise ou fait naître les qualités physiques et morales qu'il exige. On voit mal pourquoi si peu d'aéro-clubs n'achètent ou ne louent le petit avion de transport (dix places) et les trente ou quarante parachutes qui permettraient aux néophytes de sauter et aux brevetés de s'entretenir. Je ne crois pas me tromper en affirmant que le capital investi serait rapidement amorti par une politique bien conduite de baptêmes de l'air, d'avions-taxis et d'excursions en avion. De plus, la Défense nationale ne manquerait pas de s'intéresser à une activité qui lui fournirait des recrues entraînées, faciles à transformer rapidement et à peu de frais, cependant que les réservistes trouveraient enfin le moyen de se maintenir en condition, et, en tout cas, n'auraient plus d'excuse à ne pas le faire.

Sauter pour sauter, car c'est à cela que se réduit le parachutisme sportif, ne doit pas être une fin en soi. Cela ne se justifie qu'autant qu'une application pratique vient couronner ce qui ne constitue qu'un entraînement. Nous connaissons l'application militaire. Il n'y a aucune raison pour qu'il n'y ait pas d'emploi utilitaire.

Déjà les Etats-Unis et le Canada protègent leurs énormes forêts par des équipes de pompiers parachutistes. Rien n'interdit de penser que la France

se trouverait peut-être bien de faire de même pour la sauvegarde de ses domaines forestiers du Sud-Ouest et du Sud-Est.

Mais c'est surtout le largage du matériel qui ouvre les plus vastes horizons au parachutisme commercial. On arrive maintenant à larguer, en un seul fardeau, des charges de 5 tonnes aux U. S. A. et de 1 t. 5 à 2 tonnes en France. Bénéficiant de la vitesse et du rayon d'action de l'avion, le parachutisme, même dans les pays très évolués, permet la mise en valeur des régions d'accès difficile en allant là où l'avion ne peut se poser : approvisionnement de chantiers de montagne, par exemple. Il permet aussi de sauver de la famine des agglomérations isolées par la neige ou par une inondation, ou de leur procurer les médecins et les médicaments dont ils auraient besoin.

Dans nos contrées civilisées et abondamment pourvues de moyens de communications, de tels cas sont malgré tout l'exception, et c'est dans les parties les plus inhospitalières du globe que le parachutisme doit donner toute sa mesure. Les expéditions polaires françaises, celles de l'Arctique notamment, sont en partie ravitaillées par parachute. Certains districts du Venezuela ne connaissent presque pas d'autre lien avec le monde extérieur. Mais assurer la subsistance d'une équipe scientifique ou d'un village est une chose, mettre en valeur un territoire en est une autre. C'est à cela que le parachutisme devrait pouvoir servir. L'Afrique et l'Amérique latine, surtout, connaissent d'immenses provinces déshéritées, qu'un terrain, un climat et une végétation également hostiles ont toujours maintenues en dehors des courants économiques et politiques issus des régions côtières, découvertes et équipées les premières. Or beaucoup de ces zones isolées recèlent d'énormes richesses inexploitées parce que inaccessibles. Le parachutisme semble être actuellement le seul moyen d'ouvrir ces contrées à la vie. Grâce à lui on pourrait larguer, sur la portion choisie, le matériel nécessaire à la construction d'un aérodrome, c'est-à-dire des engins mécaniques de terrassement et des éléments de piste métallique, ainsi que le personnel de mise en œuvre. Le terrain prêt, des rotations d'avions amèneraient le personnel et les moyens propres à l'entreprise envisagée. Peu à peu, par un processus semblable à celui de l'établissement des chemins de fer de l'Ouest américain, la vie s'étendrait autour de la base, et finalement une voie terrestre classique finirait par relier l'îlot perdu à l'ensemble du système économique environnant.

Je me borne à lancer cette idée, qui n'est pas de moi. Elle appartient au capitaine Boffy, spécialiste des questions de parachutisme. Peut-être n'est-elle pas réalisable financièrement parlant, mais elle mérite certainement d'être étudiée avec attention dans ses données et ses prolongements. En tout cas, les moyens matériels pour la réaliser existent. Celui ou ceux qui voudraient tenter l'aventure sont assurés de trouver sur le marché les avions (Breguet 981, Nord 2501, Fairchild « Packet »), les engins de terrassement (bulldozers, scrapers, pieds-de-mouton, etc.) et les groupes moto-compresseurs parachutables ainsi que les éléments de piste métallique. Quant au personnel, je suis bien sûr que l'obligation du saut en parachute ne sera pas un obstacle pour le recrutement des cadres et de la main-d'œuvre qualifiés. Il me semble que le jeu en vaut la chandelle.

Au moment de conclure, je me demande si c'est bien là ce que beaucoup attendaient d'un article sur le parachutisme. Je prie ceux que j'aurais déçus de me pardonner. La presse, l'édition, le cinéma ont tellement souligné le côté spectaculaire et militaire de la chose et, pour tout dire, sa face la plus apparente que j'ai supposé connues de tous les « histoires » de parachutes et l'histoire du parachutisme. Il m'a paru plus opportun de montrer que si l'usage du parachute exige une somme appréciable de qualités, après tout ceux qui les ont et ne sont pas des exceptions, et qu'au surplus ceux qui ne les ont pas toutes peuvent les acquérir ou les développer par la pratique. J'ai voulu montrer aussi que le parachutisme, découverte de la guerre, peut apporter sa contribution à des œuvres de paix.

Si je n'avais développé ce point de vue, je me serais vu contraint de raconter pour la « nième » fois l'histoire du « saut de la peur » ou de relater les combats pour la prise de Sainte-Mère-Eglise ou d'Arnhem. Je ne m'en suis pas senti le courage.

UN GROUPE DE PARACHUTISTES BRITANNIQUES EN MANŒUVRE SE RANGE PRÈS DES APPAREILS « HASTINGS » A BORD DESQUELS IL VA S'EMBARQUER.

SOUVERAINE DE L'ATLANTIQUE SUD !

14.000 HEURES DE VOL
AU-DESSUS DE L'OCÉAN
PLUS DE 1.800 TRAVERSÉES
DE L'ATLANTIQUE-SUD
L'ÉQUIVALENT DE 170 FOIS
LE TOUR DU MONDE
UN RECORD DU MONDE
DE LA FLOTTE
DES BANDEIRANTES.

Semaine après semaine, mois après mois, les *Bandeirantes*, Constellations quadrimoteurs de la Panair do Brasil, effectuent plus de traversées de l'Atlantique Sud que n'importe quelle autre ligne aérienne. Aucune autre compagnie aérienne ne peut prétendre à autant d'expérience sur la ligne Europe-Amérique du Sud. Aujourd'hui la Panair do Brasil, dessert 4 continents, 16 pays, 87 grandes villes. C'est la plus grande compagnie aérienne d'Amérique du Sud qui met à votre service, plus de 20 années d'expérience. Pour vos voyages sur l'Amérique du Sud, l'Afrique, le Proche-Orient et en Europe, faites confiance à la Panair do Brasil.

Consultez nos Bureaux :
P. A. A. I, RUE SCRIBE - OPÉ. 16-91
Ou votre agence de voyages préférée

LA FLOTTE DES BANDEIRANTES

PANAIR DO BRASIL

PLUS DE 20 ANNÉES D'EXPÉRIENCE A VOTRE SERVICE

Faites du Cinéma

A PARTIR DE 2.900 fr PAR MOIS

AVEC UNE

CAMEX ERCSAM

A

CRÉDIT

LA CAMÉRA ERCSAM PERMET LA PRISE DE VUE EN 8 m/m OU EN 9 m/m 5. D'UN MÉCANISME ROBUSTE ET LÉGER, ELLE EST ÉQUIPÉE DE TOUS LES DERNIERS PERFECTIONNEMENTS.

Envente CHEZ LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE

PHOTO-HALL

5, RUE SCRIBE-PARIS-OPÉRA

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

MISE AU POINT AUX ETATS-UNIS, CETTE BOMBE RADIOGUIDÉE SERAIT PROPULSÉE A UNE VITESSE SUPERSONIQUE CONTRE D'ÉVENTUELS AVIONS ENNEMIS.

LES ENGINS GUIDÉS

par MICHEL DECKER, Ingénieur principal de l'Air.

LES progrès de l'aérodynamique et des systèmes de propulsion sont mis à profit depuis quelques années dans la réalisation de machines volantes d'un genre différent de ceux des diverses machines pilotées et habitées.

Nous voulons parler des engins guidés, qui, à vrai dire, sont apparus sur les terrains d'essais il y a longtemps déjà — en 1917 — mais seulement en 1943 sur les champs de bataille. L'emploi d'engins de ce genre dans la guerre de Corée leur donne, si besoin est, un regain d'actualité.

DEUX considérations simples, auxquelles on est immédiatement amené lorsqu'on cherche à prévoir l'évolution dans le temps des armes actuelles, conduisent à concevoir les engins guidés, c'est-à-dire les mobiles dont le mouvement puisse être commandé à distance.

D'un côté, si l'on cherche à améliorer les projectiles classiques, dont la précision ne peut que rarement être considérée comme acceptable, on est conduit à leur ajouter des organes qui permettent d'agir sur leur mouvement pour en corriger les inexactitudes.

D'un autre côté, si l'on cherche à diminuer les risques encourus par les équipages des véhicules de combat — terrestres, maritimes et aériens — on est amené à laisser ces équipages à distance et à « télécommander » ces véhicules.

Ainsi a-t-il été fait déjà, dans le passé, de chars et de vedettes marines. Lorsque le véhicule considéré est un avion, on parvient ainsi à l'avion sans pilote.

Le domaine technique des engins guidés qui se déplacent dans l'air est donc compris entre l'obus ou la bombe guidés et l'avion sans pilote.

Pratiquement, on peut constater que les réalisations actuelles d'engins s'étendent effectivement de l'un de ces extrêmes à l'autre. Les divers engins utilisés sur les champs de bataille de 1943 à 1945, à titre purement expérimental toutefois pour plusieurs d'entre eux, vont nous permettre de fixer les idées à ce sujet.

Si nous considérons les silhouettes et quelques caractéristiques générales des engins qui ont atteint le stade de l'utilisation nous constatons que la gamme des formules s'étend de la bombe simplement gréée d'une gouverne, l'Azon, à l'avion tout à fait classique, avec ses impedimenta habituels, mais sans pilote, le BQ 4. Les intermédiaires ont des allures évolutives et comportent à des degrés divers des organes de manœuvre et de propulsion.

Du point de vue de leur utilisation, les engins constituent deux groupes distincts : certains, en effet, sont simplement destinés à armer les avions, comme le font les bombes et les roquettes. Les autres, au contraire, sont des armes autonomes qui se substituent à l'avion ou au projectile d'artillerie.

Lorsqu'on parle de guerre pousse-bouton, il ne s'agit que de ces derniers et souvent même que de ceux de la classe sol-sol.

QUEL que soit leur degré de complexité, tous ces engins ont un caractère technique commun, celui d'être des mobiles aériens gouvernés ; ils posent donc les mêmes problèmes généraux que l'avion et doivent s'inspirer de tout ce que celui-ci a permis d'apprendre depuis le demi-siècle qu'il vole.

La gamme des engins possibles est du reste pratiquement continue et la démarcation entre l'avion et l'engin guidé, impossible à faire nettement.

Certes, une « reconversion » est toutefois nécessaire sur divers points de l'étude, car le but poursuivi par l'engin permet, par un côté, et impose, par un autre, des dessins d'ensemble assez différents des formules habituelles d'avion, mais les sujétions générales restent les mêmes.

Une différence existe cependant sur un point important, celui du mode d'exploitation des forces aérodynamiques. En effet, dans le cas de l'avion, il s'agit

VALAIS SUISSE

Le pays du soleil dans la splendeur des Alpes suisses

ZERMATT 1620 m

Point d'attraction majeur du Valais au pied du Cervin.

LES HOTELS SEILER, symbole de qualité : **Mont-Cervin, Victoria, Mont-Rose, Riffelalp** (2.213 m.), **Lac Noir** (2.589 m.). Échange de repas.

SCHWEIZERHOF - NATIONAL - BELLEVUE. Maisons de vieille réputation. Tout confort. 7 jours tout compris dès Fr. 137. Dir. : Dr. W. Zimmermann.

HOTEL BEAUSITE. Le bon hôtel de famille, tout confort. Situation dominante face au Cervin. W. Christen, dir.

HOTEL PERREN. La petite maison de premier rang, face au Cervin. Excellente cuisine.

HOTEL MATTERHORNBLICK. Confort. Soleil. Jardin. Pension dès Fr. s. 13.

HOTEL DOM. Le petit hôtel confortable très apprécié. Cuisine soignée. Prix modérés.

GORNERGRAT et BREITHORN. Près de la Gare. Pens. à partir de Fr. s. 12.50 et 11.50.

SAAS-FEE. 1.800 m. Séjour de vacances favori. Nouvelle route jusqu'à l'entrée du village. Grands parcs à autos.

Visitez le Valais par la belle ligne internationale de **LOETSCHBERG !**

CRANS s/Sierre. 1.500 m. Ligne du Simplon. 2 parcours de golf 18 et 9 trous. Été et hiver toujours en vogue.

LOECHE-LES-BAINS. Alt. 1.411 m. La cure idéale de bains thermaux à la montagne. 5 hôtels et établissements de cure de la **Société des Hôtels et Bains.**

EVOLENE. 1.380 m. Grand Hôtel, Hôtel Dent-Blanche, Hôtel Eden.

MARTIGNY. Centre de tourisme international sur la ligne du Simplon (Paris-Lausanne-Martigny-Milan) ; centre d'excursions par le Martigny-Orsières et par le Martigny-Châtelard ; centre gastronomique avec hôtels et restaurants réputés : Kluser, Gare & Terminus, Gd Saint-Bernard, Suisse et Simplon.

VERBIER. Altitude 1.500 m. Télésiège jusqu'à 2.200 m. Soleil. Repos. Santé.

CHAMPERY - Planachaux. 1.055-1.800 m. Piscine. Tennis. Alpinisme. 15 hôtels. Téléférique.

CHAMPEX-LAC. 1.480 m. Le plus beau lac alpin du Valais. Plage. Pêche. Canotage. Tennis. Télésiège. Hte-Montagne. *Juin :* bien-être dans les fleurs et le soleil, réd. 10 - 20 % dans 12 hôtels.

Rens. Agences de voyages, Office suisse du Tourisme à Paris (2e), 37, boulevard des Capucines, ou l'Union Valaisanne du Tourisme à Sion.

de soutenir en l'air un certain poids ; pour cela on oppose à celui-ci une « portance », composante des forces aérodynamiques supportées par l'avion suivant une direction normale à la vitesse de déplacement, qui reste sensiblement horizontale.

Dans le cas de l'engin, au contraire, il s'agit en général de faire évoluer celui-ci, c'est-à-dire de lui faire suivre une certaine trajectoire courbe résultant de la méthode de guidage choisie et conduisant au but tout en tenant compte de la mobilité de celui-ci.

En raison de cette courbure, en chaque point de la trajectoire apparaît sur l'engin une force centrifuge qu'il s'agit d'équilibrer par une force convenable.

Cette force d'équilibre, par la nature même de la force centrifuge, doit être normale à la vitesse, c'est-à-dire de même direction que la portance.

La nécessité d'une portance se retrouve donc dans l'engin guidé, quoique en général pour une raison fondamentale différente de celle de l'avion.

Cette différence fondamentale se traduit par une importance plus ou moins grande des organes aérodynamiques, et essentiellement de la voilure, dont la dimension relative correspond à une plus ou moins grande capacité de manœuvre.

Examinons maintenant de quelle manière est constitué un engin guidé dans le cas le plus général ; il comprend : une charge à effet destructif, un planeur qui permet à cette charge de se déplacer dans l'air suivant un mouvement convenable l'amenant à son but, des organes de guidage déterminant ce mouvement et, le cas échéant, enfin, un système de propulsion.

Quant à la réalisation du planeur et de l'éventuel système de propulsion, dans un examen d'ensemble de la question, et compte tenu de l'appartenance de l'engin à la communauté aéronautique, peu de particularités importantes méritent d'être soulignées. Dans l'état technique actuel les possibilités dans ces domaines ne sont du reste pas déterminantes des performances globales des engins. Ce sont plutôt, en effet, les possibilités de guidage qui en fixent les limites.

Dans l'évaluation des possibilités des engins, un souci permanent de cohérence entre les conditions de ces divers ordres doit dominer l'étude. Il serait erroné, en effet, de s'attacher à telle ou telle caractéristique isolée qui ne serait pas accompagnée des correspondances nécessaires sur les autres points en cause.

Nous noterons seulement ici les valeurs séparément atteintes par les principales performances de vol à l'heure actuelle et que le guidage doit donc se proposer comme but plus ou moins lointain.

Pour la distance franchissable, nous ne rappellerons pas les records des avions, mais seulement ceux des engins : 3.000 kilomètres, bientôt 8.000 kilomètres.

L'altitude de 400 kilomètres a été atteinte il y a plus de deux ans déjà aux U. S. A. et le record de vitesse s'établit à 5.800 km.-h. Ces deux derniers résultats ont été obtenus sur le Bumper n° 8, cet engin gigogne constitué par un V 2 allemand récupéré porteur d'un Wac Corporal.

Quant aux propulseurs, le statoréacteur est maintenant une possibilité supplémentaire. Les poussées développées atteignent 50 tonnes, les puissances, 500.000 CV.

Le point le moins bien résolu reste donc celui du guidage, qu'il nous faut, de ce chef, considérer d'un peu plus près.

Deux grandes classes de procédés de guidage s'offrent à nous : les uns utilisent le transfert à distance d'une opération manuelle — on les qualifie conventionnellement de téléguidages — les autres, au contraire, ne font appel qu'à des opérations entièrement automatiques, ce sont les autoguidages.

Dans la première classe se rangent le plus grand nombre des engins de la dernière guerre ; le téléguidage est en effet à la fois le procédé le plus intuitif et, dans certaines limites, le plus facile à appliquer techniquement. Toutefois ses limitations et ses inconvénients font que la tendance se généralise de lui préférer l'autoguidage.

L'opération de téléguidage la plus intuitive consiste à observer à distance les positions occupées à chaque instant par le but et l'engin, à en supputer les mouvements probables et à déduire de là les ordres à transmettre, généralement par une voie radio, à l'engin pour l'amener au but. La précision dont est capable une telle opération diminue évidemment lorsque l'engin se rapproche du but ; elle est en outre dangereusement affectée par la valeur relativement grande de la constante de temps de l'opérateur humain.

Une amélioration est obtenue en reportant l'observation du but sur l'engin lui-même, ce qui s'est pratiquement fait sur les GB 4, BQ 4 et Weary Willies, grâce à une camera de télévision, et en mettant le résultat de cette observation à la disposition de l'opérateur à distance. Cette fois la précision du procédé augmente lorsque l'engin se rapproche du but, mais les inconvénients dus à l'intervention de l'opérateur subsistent.

On est donc naturellement conduit à recourir à l'autoguidage, malheureusement plus difficile à mettre techniquement en œuvre. Encore est-il que deux sortes différentes d'autoguidage doivent être considérées.

Certains objectifs sont capables d'attirer eux-mêmes un engin rendu convenablement sensible ; les avions et les navires sont particulièrement dans ce cas et se prêtent à l'utilisation de principes physiques multiples.

De même que l'œil humain les voit grâce à un contraste lumineux, un appareil sensible aux radiations lumineuses peut indiquer la direction d'une tache claire sur fond sombre, ou inversement, et fournir aux gouvernes d'un engin des signaux de braquage tels que celui-ci s'oriente toujours vers cette tache et la rencontre en définitive même si elle évolue pour se dérober. De tels appareils sont appelés autodirecteurs ou têtes autochercheuses.

Les moteurs thermiques émettent avec une puissance notable des radiations infra-rouges qui en font des « phares » également capables d'attirer un engin sensible à ces radiations.

Autre possibilité encore : la détection radar utilise le fait que les avions et les navires, en particulier, réfléchissent le rayonnement électromagnétique et en deviennent ainsi des sources, tout au moins en apparence. Il est donc possible de réaliser des autodirecteurs indiquant la direction de telles sources.

Une autre manière générale de provoquer automatiquement la mise au but d'un engin consiste à utiliser, comme le font tous les procédés imaginables de navigation aérienne, un système de références extérieur. On se donne la position du but dans le système choisi et l'on confie à un appareil le soin de déterminer à chaque instant la position de l'engin. La connaissance relative des deux positions est ensuite exploitée dans des mécanismes calculateurs qui agissent sur les gouvernes dans le sens du rapprochement.

Le V 1 et le V 2 allemands utilisaient une pareille méthode, à un degré encore élémentaire, mais on imagine facilement la multiplicité des solutions techniques actuellement possibles.

Quelque rapidement que nous ayons dû le faire, nous avons cherché à montrer la réalité de l'engin guidé. Sa réalisation fait appel, pour une bonne part, aux mêmes techniques que l'aviation, mais les exploite au maximum. Elle nécessite en outre des appareils particuliers pour assurer le guidage — télécommandés et autodirecteurs — et l'application constante de théories récentes, notamment celle des asservissements.

Le problème technique résolu à un certain degré, mais susceptible de perfectionnements considérables, la doctrine militaire d'emploi doit être définie et sera sans doute une des nouveautés marquantes de notre époque.

PARIS-BRUXELLES (aller et retour) **5.930 fr.**
3 départs quotidiens avec correspondances assurées vers : l'EUROPE, le MOYEN-ORIENT, l'ÉGYPTE, le CONGO BELGE, l'AFRIQUE du SUD et l'AMÉRIQUE du NORD.
Renseignements : Toutes AGENCES de VOYAGES et **SABENA**, lignes aériennes belges, 37, rue Caumartin, PARIS-9e. OPE. 28-40.

DISTRIBUÉ PAR S. E. I. C. A. M. : 8, PLACE VENDOME, PARIS-1er - OPÉ. 81-47 et 48.

Comité de Direction :
Président : Vincent Delpuech.
Directeur : G. Cahen-Salvador.
Administrateur : S.-M. Quilici.

FRANCE-ILLUSTRATION MONDE ILLUSTRÉ 13, rue Saint-Georges

Publication hebdomadaire.
Georges Oudard
Fondateur.

TÉL. Administration : TRUdaine 82-54
Rédaction : TRUdaine 78-47

TARIFS D'ABONNEMENT

Chèques postaux : PARIS 4670-19
Adresse télégraphique : ÉDIFRANCILUS

L'abonnement n° 1 donne droit aux 49 numéros d'actualités.

L'abonnement n° 2 est formé des 49 numéros d'actualités et des 24 numéros de « France-Illustration littéraire et théâtrale ».

L'abonnement n° 3 se compose des 52 numéros annuels, dont les trois numéros spéciaux traditionnels : « Noël », « Salon de l'Auto » et « Printemps ».

L'abonnement n° 4 comprend les 52 numéros annuels, dont les 3 numéros spéciaux traditionnels, et les 24 numéros de « France-Illustration littéraire et théâtrale ».

★

Les numéros « spéciaux d'actualités » sont servis sans augmentation de prix aux abonnés des quatre catégories.

Le supplément littéraire et théâtral, réservé aux seuls abonnés, paraît avec le 2e et le 4e numéro de chaque mois.

FRANCE ET UNION FRANÇAISE

	ABONNEMENT N° 1	ABONNEMENT N° 2	ABONNEMENT N° 3	ABONNEMENT N° 4
Un an...	4.400	5.600	6.000	7.200
6 mois...	2.200	2.800	3.000	3.600

ÉTRANGER

Abonnements payables soit en dollars, livres, francs suisses, escudos, soit en monnaie du pays (au cours officiel), soit en francs français.

	ABONNEMENT N° 1	ABONNEMENT N° 2	ABONNEMENT N° 3	ABONNEMENT N° 4
Un an...	5.400	6.950	7.250	8.800
6 mois...	2.700	3.475	3.625	4.400

Les abonnements partent obligatoirement du 1er de chaque mois. — Les demandes de changement d'adresse devront être accompagnées de la dernière bande et de 20 fr. en timbres-poste. — Droits de reproduction pour le texte et les illustrations réservés pour tous pays. — Les manuscrits, insérés ou non, ne sont jamais rendus et ne peuvent faire l'objet d'une réclamation.

TABLE DES MATIÈRES. Chaque semestre : **50 fr.** — Frais d'envoi : **3 fr. 50** par fascicule.

QU'ELLE EST BELLE...

LA SUISSE

St. Moritz

Kurhaus et Grand Hôtel des Bains
Maison de tout 1er rang pour vacances idéales.
En communication directe avec l'établissement des bains. (Bains à l'eau carbogazeuse et de tourbe boueuse).
PRIX DE PENSION : **Fr. 20 et 30.**
GOLF — TENNIS — PÊCHE

TARASP BASSE-ENGADINE 1.250 m. d'altitude
Scuol - Tarasp - Vulpera-les-Bains
Grand Hôtel et Kurhaus Tarasp
Hôtel balnéaire de premier ordre, permettant de combiner les effets de la haute altitude avec ceux des sources alpines. Bains minéraux et installations de cure dans la maison. Diète individuelle. Dernier confort. Grand parc, tennis, golf.
En hiver : **Grand hôtel Tschuggen, Arosa.**

FLIMS, LE LIDO ALPIN
au bord d'un lac alpestre aux sources chaudes.
PARK HOTEL WALDHAUS
Maison de tout premier ordre (360 lits). Le rendez-vous élégant et sportif des Grisons. 7 places de tennis, bridge-host, un paradis pour enfants, et en même temps la place idéale pour repos et reconvalescence. Institut thérapeutique, régimes.
Adressez-vous à R. BEZZOLA, dir.

LENZERHEIDE
sur la belle route du Julier, entre Coire et St-Moritz
GRAND HOTEL KURHAUS
Rendez-vous cosmopolite
La maison de tradition offrant le maximum de confort moderne. Cuisine fine et soignée. - Bar - Pavillon - Tea Room - Orchestre - Garages. Pensions à partir de fr. 17.50 - Prix forfaitaire pour 7 jours : depuis fr. 144.

SILS-MARIA BASELGIA 1.800 mètres
Hôtel MARGNA
Hôtel de premier ordre dans le style de l'Engadine. Situation magnifique entre les lacs de Sils et de Silvaplana.
Tél. (082) 6 33 06 **Dir. W. SCHEEL**
(en hiver : Chantarella-House, St-Moritz)

St. Moritz

LE SUVRETTA HOUSE
avec sa situation merveilleuse vous offre de splendides vacances en **Engadine.**
Saison Juin-Septembre.
Villa SUVRETTA, ouvert toute l'année.

St. Moritz

KULM HOTEL
Maison de 1er rang pour vacances idéales.
Sports - Délassement - Cures de bains.
Golf et tennis privés.

CELERINA
HOTEL CRESTA PALACE
à 5 minutes de St-MORITZ (Engadine)
Hôtel de Famille de Premier ordre (200 lits)
Situation dégagée, GOLF, TENNIS, Grand Parc. Pension à partir de **Fr. 18.**
DIRECTEUR : GEO BISENZ.

PONTRESINA
SPORT-HOTEL PONTRESINA
Au centre, situation ensoleillée et dégagée.
PRIX DE PENSION : **Fr. 20. à 30.**
Dir. A. MANSER.

SILS-MARIA ENGADINE 1.800 mètres
Hôtel EDELWEISS
Hôtel de famille bien aménagé et confortable. Salons spacieux et agréables. Cuisine soignée. Situation abritée et ensoleillée.
Pension depuis **Fr. 17,50** - Directeur : J. DETTWYLER.

RIVIERA SUISSE **LUGANO** *Lacs, montagnes, vallées*

La station à la mode de la Suisse méridionale. Paysages féeriques. Flore splendide. Golf, tennis, yachting, plages, funiculaires.

22 juillet — **Fête vénitienne et corso de barques.**
29 juillet — **Fête vénitienne et feu d'artifice à Campione.**
1er août — **Fête vénitienne et feu d'artifice à Lugano.**
25-26 août — **Concours motonautique international à Campione.**

GALERIE DE VILLA FAVORITA A CASTAGNOLA. EXPOSITION D'ART ORIENTAL A MORCOTE.

Renseign. et prospectus auprès de l'Office National Suisse du Tourisme, 37, boul. des Capucines, Paris-2e.

IVA-ZURICH

Imprimé sur les presses de la S. N. E. P. (Imprimerie Bobigny). Dépôt légal 2e trimestre 1951. N° 147. — Printed in France.

★ ★ ★ EXIGEZ LA MARQUE ★ ★ ★ IMPRESSIONS DE LYON ★ ★ ★ SUR LISIERES ★ ★ ★

MARQUE DEPOSEE ★ ★ ★ EXIGEZ LA MARQUE ★ ★ ★ IMPRESSIONS DE LYON ★ ★ ★ SUR LISIERES ★ ★ ★ MARQUE DEPOSEE

EXPORTATION

FABRICANTS

TISSAGES VOIRON CHARTREUSE S.A

LYON

★ ★ ★ EXIGEZ LA MARQUE ★ ★ ★ IMPRESSIONS DE LYON ★ ★ ★ SUR LISIERES ★ ★ ★

MARQUE DEPOSEE ★ ★ ★ EXIGEZ LA MARQUE ★ ★ ★ IMPRESSIONS DE LYON ★ ★ ★ SUR LISIERES ★ ★ ★ MARQUE DEPOSEE

Dans
le monde entier
la Femme apprécie
le Macaroni
Rivoire et Carret
RIVOIRE & CARRET